

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





«Радиолюбители — 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне» — под таким девизом в этом году проходил всесоюзный смотр творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ. В пяти залах павильона «Радиоэлектроника» на ВДНХ СССР демонстрировали свои достижения радиолюбители двенадцати союзных республик, Москвы и Ленинграда — всего было представлено 716 экспонатов.

На верхнем снимке справа — председатель ЦК ДОСААФ СССР трижды Герой Советского Союза, маршал авиации А. И. Покрышкин во время осмотра экспозиции радиовыставки.

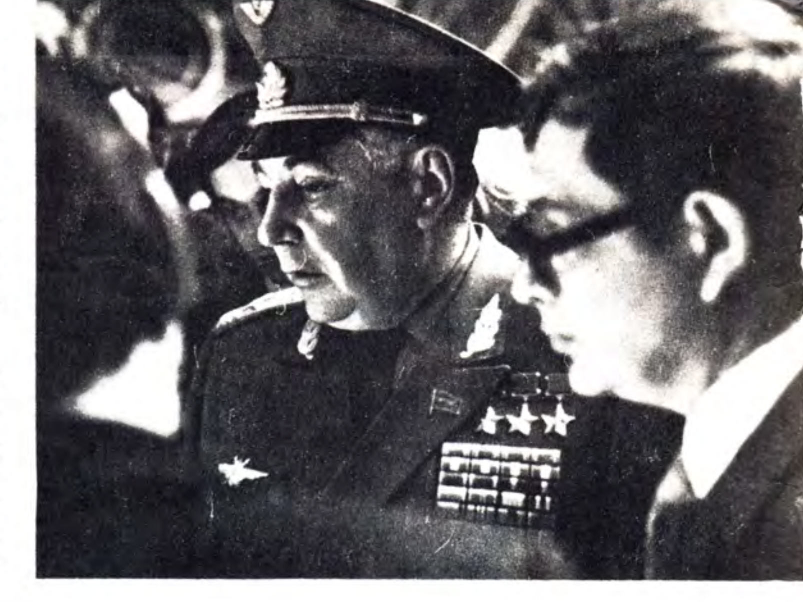
Ниже — Г. Елисеенко со своим малогабаритным телерадиокомбайном. За эту конструкцию ему присуждена золотая медаль ВДНХ СССР.

Внизу справа — кассетный магнитофон. Его автор В. Колосов удостоен золотой медали ВДНХ СССР. Описание конструкции публикуется в этом номере журнала.

Такой же награды удостоен «Компьютер для исследования кровообращения», созданный В. Эскиным (фото слева).

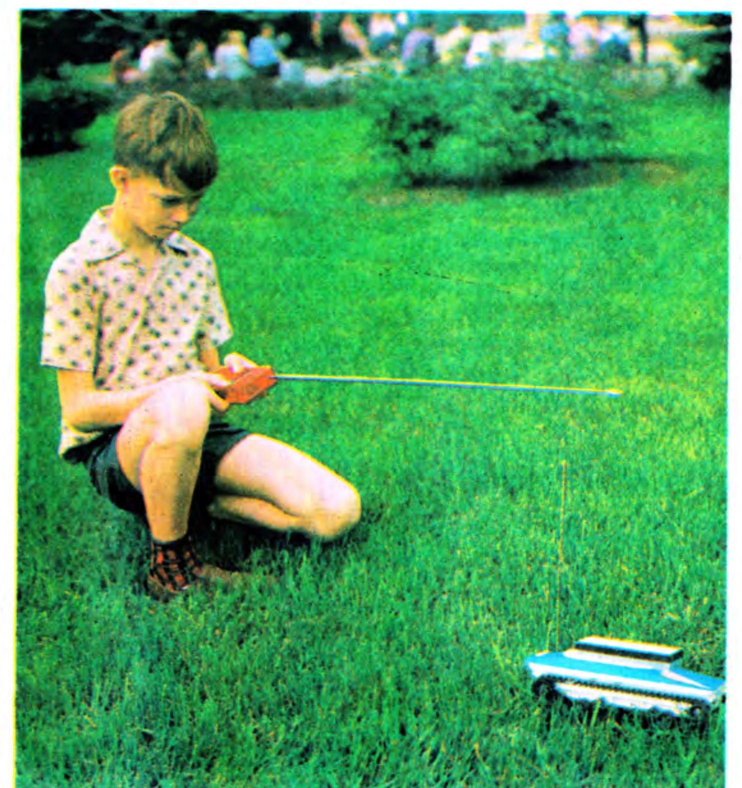
Внизу слева — юный посетитель выставки испытывает радиоуправляющую модель, изготовленную московским школьником Сергеем Кушнаревым, который награжден медалью «Юный участник ВДНХ СССР».

Фото А. Стернина и И. Невелева













ВСЕСОЮЗНЫЙ ПОХОД МОЛОДЕЖИ

С. АРУТЮНЯН, секретарь ЦК ВЛКСМ

Всего несколько месяцев прошло с того дня, когда наша страна торжественно отметила 30-летие Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Проведение юбилейных мероприятий, посвященных знаменательной дате, вылилось в яркую демонстрацию единства партии и народа, оборонного могущества страны, способствовало дальнейшему совершенствованию воспитания всех советских людей и, прежде всего, молодежи на героических революционных, боевых и трудовых традициях Коммунистической партии и советского народа, в духе патриотизма и социалистического интернационализма, высокой бдительности и постоянной готовности к защите Родины, завоеваний социализма.

30-летию Великой Победы посвящается такое важное событие в жизни Ленинского комсомола как VII Всесоюзный слет победителей похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, который состоится с 17 по 21 сентября в городе-герое Волгограде.

Предшествующие ему слеты в первичных комсомольских организациях, районах, городах, областях, краях, республиках снова и снова подтверждают, что Всесоюзный поход стал самым массовым патриотическим движением советской молодежи. Не случайно он получил высокую оценку на XXIV съезде КПСС.

В рамках Всесоюзного похода в содружестве с досаафовскими и другими организациями проведено большое количество важных и необходимых в деле воспитания молодежи мероприятий. Одним из них является Международная радиоэкспедиция «Победа-30». Радиоэкспедиция сыграла важную роль в привлечении широкого круга молодежи к участию в радиоспорте, пропаганде в мировом радиолюбительском эфире 30-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне, усилению военно-патриотического воспитания подрастающего поколения.

Всесоюзный поход проходит под девизом «Никто не забыт, ничто не забыто». Эти пламенные слова стали нормой, непреложным законом работы всех его участников — комсомольских, пионерских и досаафовских организаций, ветеранов войны и труда, учреждений культуры и советов по туризму. Творческий поиск, постоянное совершенствование воспитательной работы на героических традициях характерны, например, для штабов похода Белоруссии, Украины, Молдавии, Латвии, Дагестана, Татарии и Удмуртии, Московской, Ленинградской, Курской, Свердловской, Челябинской, Омской, Оренбургской областей, ряда областей Казахстана и Узбекистана.

Ныне к изучению и сбору материалов о немеркнущих героических страницах борьбы и побед советского народа привлечены миллионы молодых рабочих, колхозников, студентов и учащихся. 30 миллионов юношей и девушек посетили места революционных событий, боевых действий воинских частей в годы гражданской и Великой Отечественной войн, побывали на новостройках, в колхозах и совхозах нашей страны, познакомились с социальными преобразованиями, которые происходят в республиках, краях и областях.

За последнее время значительно вырос интерес молодежи к изучению истории своего края, области, города, традиций коллектива. Юноши и девушки собрали большой материал о своих старших товарищах по труду, создали около 29 тысяч летописей предприятий, колхозов и совхозов, комсомольских организаций; любительские фильмы и фотофонотеки о ветеранах войны и труда.

Только в 1972—1973 годах благодаря неустанному поиску молодых патриотов стали известны имена 92 371 ранее неизвестных воинов, погибших в битвах с фашистскими захватчиками. На местах ратного и трудового подвига советских людей установлено 16 607 мемориальных знаков. Документы, материалы поиска позволили создать и расширить экспозиции 62 785 музеев, комнат и уголков славы.

Примечательно то, что музеи, которые создаются в школах, на предприятиях, это не только хранилища бесценных страниц истории, они активно служат делу коммунистического воспитания молодежи. С музея начинается знакомство с героическими традициями Волгоградского тракторного им. Дзержинского завода. В музеях Нижнетагильского металлургического комбината им. Ленина и завода «Ростсельмаш» посвящают молодежь в рабочий класс. В просторные залы музея Ленинградского Кировского машиностроительного и металлургического завода приходят будущие воины перед уходом в Вооруженные Силы. О героическом пути бывшей 96-й танковой бригады им. Челябинского комсомола молодые тракторостроители-челябинцы узнают в музее своего завода.

За годы проведения Всесоюзных походов по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа на средства, заработанные молодежью, построено около 75 тысяч памятников и обелисков, закладываются мемориальные парки, скверы.

Есть на Алтае степной Ключевской район. Жители райцентра, готовясь к 30-летию Победы, создали мемориальный парк. В парке в память о каждом погибшем воине-земляке посажена русская белоствольная березка.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 Г.

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

8 • АВГУСТ • 1975

У каждой березки (а их 451 — столько погибло жителей села Ключи) стоит небольшой монолит со звездой и лавровой ветвью. На монолите никелированная пластинка с фамилией и инициалами, с годом рождения и гибели бойца. В центральной аллее установлено десять мемориальных плит, под которые любовно положена земля городов-героев. Завершает композицию скульптурная группа: два воина скорбно склонили головы. Здесь же зажжен вечный огонь Славы, у которого установлен постоянный пост пионеров и школьников.

Монументальные сооружения активно используются в патриотическом воспитании молодежи. У памятников проводятся слеты и манифестации, торжественные сборы, прием в пионеры, вручение комсомольских билетов. Большое патриотическое звучание приобрели постоянные почетные караулы у вечного огня Славы в городах Волгограде, Одессе, Николаеве, Гомеле, Пятигорске, Казани, Новосибирске, Красноярске и др.

«Памятники, которые мы воздвигаем героям, — говорил на открытии памятника-ансамбля в городе Волгограде Леонид Ильич Брежнев, — это не только творения из мрамора, гранита или бронзы. Лучший памятник — это наши дела. Подвиг павших налагает громадную ответственность на тех, кто живет сегодня. Наш священный долг довести до конца дело, ради которого они отдали жизнь».

Сердцем прикасаясь к подвигу старших поколений, к этому неиссякаемому источнику патриотизма, юноши и девушки стремятся во всем быть похожими на людей высокого мужества и отваги, преодолевать трудности, хорошо учиться, выполнять и перевыполнять задания пятилетки, готовятся стать стойкими защитниками своей любимой Родины.

В часы наивысшего напряжения своих духовных сил сыновья поступают как их отцы-герои, смело и самоотверженно идут навстречу опасности, не щадя жизни вступают в поединок, выходят победителями. Достаточно вспомнить подвиг делегата XVII съезда ВЛКСМ Ивана Щербака, не покинувшего свой пост у памятника советским воинам в Западном Берлине несмотря на ранение от пуль фашистских молодчиков. Таких примеров можно было бы привести много, они со всей очевидностью и убедительностью показывают влияние животворной силы героических традиций на нашу молодежь.

Сегодня правофланговыми в ударных колоннах молодых строителей БАМа, КАМАЗа, машиностроителей Урала, шахтеров Донбасса, нефтяников Тюмени, хлеборобов Украины, Казахстана, Сибири, промысловиков рыбного Мурманска, хлопкоробов Средней Азии и Азербайджана идут первопроходцы пятилеток.

Наградой за доблестный труд молодежи стали реликвии ратной и трудовой славы старших поколений. Во многих областях, городах установлены также призы и премии ветеранов труда, героев первых пятилеток, зачинателей стахановского движения. В Горловке шахтеры борются за приз имени Никиты Изотова. В Дмитровском управлении буровых работ объединения «Татнефть» учреждена премия Максима Белоглазова, первого скоростника бурения. В Оренбургской области комсомольско-молодежные коллективы сельских механизаторов борются за право владеть знаменем ЦК ВЛКСМ, врученным в 1944 году фронтовой бригады Федора Мальцева. В Таджикистане победителям республиканского соревнования девушкам-механизаторам — водителям хлопкоуборочных машин вручается приз и медаль им. Бибизейнаб, первой женщины-механизатора.

На одном из пленумов Центрального комитета комсомола ветераны и герои труда обратились с призывом к молодежи достойно продолжать эстафету трудовой и ратной доблести старших поколений и вручили молодым труженикам переходящие Красные знамена «Герои пятилеток, ветераны труда — лучшему комсомольско-молодежному коллективу».

Это обращение вызвало живой отклик среди молодежи. На собраниях комсомольско-молодежных коллективов изыскиваются дополнительные резервы повышения эффективности труда, чтобы каждое рабочее место стало боевой позицией пятилетки. «В труде как в бою» — под таким девизом проводят месячную трудовую вахту молодые рабочие и колхозники.

Например, комсомольцы ряда предприятий города Вольска Саратовской области решили бороться за право присвоения комсомольско-молодежным коллективам имен героев революции и труда. За шесть лет движения, получившего название «Станем вровень с героями», имена выдающихся людей присвоены 123 коллективам и пионерским отрядам. В развернувшемся движении исторический поиск, изучение героических страниц прошлого тесно увязывается с сегодняшними трудовыми, учебными, общественно-политическими делами комсомольских организаций, всей молодежи. Глубокое знакомство с прошлым, воспитание на трудовых, героических традициях становится в комсомольских организациях города действенным рычагом мобилизации молодежи на успешные решения производственных и общественных задач, на досрочное выполнение заданий девятой пятилетки.

Почти треть века прошло с того памятного дня, когда над разгромленным логовом фашизма взметнулось красное Знамя Победы. «...Это было не только знамя нашей военной победы. Это было, товарищи, бессмертное знамя Октября, — говорил Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев, — это было великое знамя Ленина; это было непобедимое знамя социализма — светлый символ надежды, символ свободы и счастья всех народов!».

И мы горды сознанием того, что эта священная реликвия советского народа осеняет шеренги гвардейцев девятой пятилетки. Более тридцати тысяч молодых людей завоевали почетное право встать на пост у святыни советского народа — Знамени Победы.

В канун 1975 года ЦК ВЛКСМ одобрил почин московских комсомольцев, которые решили трудиться и за тех парней, которые не вернулись с фронта. Это лучшая память о погибших. Почин «За себя и за того парня» является еще одним проявлением верности делам борцов за социализм, коммунизм.

Обращаясь к молодому поколению страны, Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев в речи на торжественном собрании, посвященном 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, сказал: «Дорогие наши юноши и девушки, помните: молодое поколение 40-х годов на своих плечах вынесло основную тяжесть боев Отечественной войны. Ваша жизнь и работа должны быть достойными примера отцов. Партия и народ верят вам и надеются на вас!».

9 мая на Красной площади в Москве, в день 30-летия Победы, комсомольцы, юноши и девушки страны дали клятву Коммунистической партии, советскому народу, что они и впредь будут активно участвовать в укреплении обороноспособности Советского государства, воспитывать у всей молодежи советский патриотизм, беззаветную преданность партии, готовность в любую минуту встать в строй, совершить подвиг во имя Родины. Они поклялись встретить XXV съезд родной Коммунистической партии новыми трудовыми свершениями.

Поколение комсомольцев 70-х годов с честью продолжает героическую эстафету революционных, боевых и трудовых дел. Преданность идеям Ленина, его великому делу, делу ленинской партии, строительству коммунизма цементирует несокрушимое единство всех поколений советского народа.

Для каждого советского юноши и девушки нет выше чести, чем быть бойцом ленинской партии.



"СВЯЗЬ-75"

Пятнадцать дней в Москве, в парке «Сокольники», работала крупнейшая в этом сезоне международная выставка — «Связь-75». Это был смотр новейшей техники, смелого научного поиска, оригинальных инженерных решений.

Флаги 24 стран, поднятые над выставочным городком, свидетельствовали о том, какой широкий отклик на всех континентах нашла идея обмена техническим опытом, дальнейшего расширения научных, технических и торговых контактов между различными странами в области техники связи. Несколько сот зарубежных фирм и организаций показали в Москве оборудование и аппаратуру для телефонии, телеграфии, радиовещания, телевидения.

Крупнейшей и самой значительной на этом международном смотре техники была советская экспозиция. В ее создании приняли участие 19 министерств и ведомств, коллективы более 200 предприятий и научно-исследовательских институтов. 3000 экспонатов, представленные в 11 разделах, демонстрировали новейшие достижения отечественной науки и техники. Это были образцы современных систем связи, оборудования, аппаратуры и компонентов.

Советскую экспозицию по праву открывала космическая связь, которая за небольшой срок существования доказала свое неоспоримое преимущество. Транспортабельная станция «Марс», передающая аппаратура «Градиент-1», оборудование приемной станции «Орбита-2», спутники типа «Молния» были в центре внимания посетителей выставки.

«Связь-75» показала какую важную роль в жизни современного человека играет телевидение. Советская экспозиция полностью отразила главные тенденции в его развитии и прежде всего то, что оно стало цветным.

Технический прогресс находит все более полное отражение и в таких традиционных видах связи, как почтовая связь (сюда пришла автоматика), телефония и телеграфия (здесь широко используется электроника), радиотелефония (созданы переносные радиостанции на интегральных схемах).

В разделе бытовой радиоэлектроники посетители увидели много интересных и перспективных новинок — квадрофонические и стереофонические системы воспроизведения звука, видеомагнитофоны, переносные приемники и телевизоры. Многие экспонаты выполнены на мировом уровне.





Центральный вход на выставку «Связь-75»

Большой интерес вызвала обширная экспозиция стран социалистического содружества — Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии, а также Югославии.

Крупными экспонентами выставки были фирмы ФРГ, Франции, Японии, США, Италии, Великобритании, Австрии, Швейцарии, Финляндии.

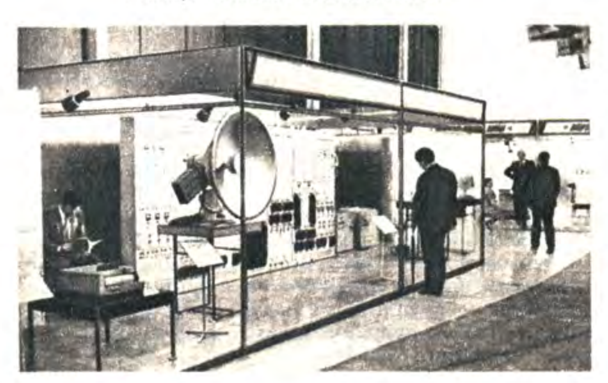
Выставка стала иллюстрацией интенсивно развивающихся в последние годы внешнеэкономических связей Советского Союза с зарубежными странами. Она особенно ярко отразила совместные усилия социалистических стран — членов СЭВ, которые на базе социалистической интеграции добились крупных результатов во всех современных видах связи.

Мы открываем этот номер журнала (см. первую страницу обложки) фотографией одного из главных экспонатов международной выставки «Связь-75»— перевозимой приемо-передающей станцией космической связи «Марс». На этой странице помещено несколько фотографий советского раздела. Подробный рассказ об экспозиции «Связь-75» будет опубликован в следующем номере журнала «Радио».

Аппаратура радиорелейных линий



Измерительная техника связи



«Победа социализма в нашей стране породила невиданные ранее в истории человечества проявления массового трудового энтузиазма — такие, как стахановское движение, движение за коммунистическое отношение к труду и другие... Трудовое соревнование приобрело поистине всенародный размах».

Л. И. БРЕЖНЕВ

К 40-летию стахановского движения

ВЫШЕ ЗНАМЯ СОРЕВНОВАНИЯ

Беседа с заместителем министра связи СССР В. Н. ЛЕБЕДЕВЫМ

В ночь на 31 августа 1935 года забойщик шахты «Центральная-Ирмино» А. Г. Стаханов, благодаря улучшению организации труда, вырубил 102 тонны угля за смену при норме 7 тонн. Весть о выдающемся трудовом достижении быстро разнеслась по нашей стране. Примеру Стаханова последовали передовые труженики всех отраслей народного хозяйства. Так началось массовое движение новаторов — рабочих и колхозников за повышение производительности труда, движение, явившееся новым, высшим для того времени, этапом социалистического соревнования. Оно было подготовлено всем ходом социалистического строительства: индустриализацией страны, ростом политической сознательности и производственной активности трудящихся, развитием новых форм организации труда. Стахановцы открыли невиданные ранее возможности использования техники.

Коммунистическая партия и Советское правительство поддержали новый патриотический почин, видя в нем могучее средство дальнейшего роста производительности труда, которая, по определению В. И. Ленина, является в последнем счете, самым важным, самым главным для победы нового общественного строя. «Коммунизм, — писал В. И. Ленин, — начинается там, где появляется самоотверженная, преодолевающая тяжелый труд, забота **рядовых рабочих** об увеличении производительности труда...»

Стахановское движение быстро получило широкое распространение и среди советских связистов. На радиостанциях, трансляционных узлах и других предприятиях связи передовые работники, применяя новые методы труда, ломали устаревшие нормы, добивались высоких показателей в использовании технических средств. На всю страну, например, прославилась в то время своими стахановскими методами работы московская телеграфистка К. Михайлова. Она значительно перевыполняла сменные задания, являя образцы высокопроизводительного труда. К. Михайлова была награждена орденом Трудового Красного Знамени.

В конце 1935 года состоялся первый Всесоюзный слет стахановцев-связистов. Они тогда дали слово родной ленинской партии — от рекордов новаторов перейти к массовому освоению передовых методов работы, к коллективному стахановскому труду.

Творческая инициатива и трудовой энтузиазм новаторов-связистов с особой силой проявились в суровые годы Великой Отечественной войны. Работники связи внесли достойный вклад в разгром врага.

В послевоенное время массовое движение за высокопроизводительный труд помогло в кратчайший срок восстановить разрушенные в результате военных действий объекты связи, превратить связь в высокоразвитую отрасль народного хозяйства.

Новых успехов в техническом прогрессе добились труженики нашей отрасли, выполняя решения XXIV съезда КПСС. В девятой пятилетке сделан немалый шаг вперед на пути создания Единой автоматизированной системы связи. Ее сети рассчитаны на передачу телефонной, телеграфной, цифровой, факсимильной информации, а также радио и телевизионных передач. К концу пятилетки в стране будут действовать 65 станций системы «Орбита», обеспечивающих трансляцию программ Центрального телевидения многим миллионам городских и сельских жителей Крайнего Севера, Дальнего Востока и Средней Азии.

Разработаны и внедряются новые, более совершенные ультракоротковолновые передатчики с частотной модуляцией, повышается эффективность радиовещательных сетей, развиваются радиорелейные и кабельные магистрали.

Большой размах на предприятиях связи получило соревнование под девизом: «Резервы — на службу производству». Связисты перевели на дистанционное управление множество радиоузлов, реконструировали ряд передающих станций, установили большое количество телеграфных и телефонных аппаратов. Так, например, работники Уссурийского радиоцентра своими силами реконструировали передатчики и увеличили их мощность на существующих площадях в два раза.

Живой отклик получил почин работников связи Смоленской области, взявших обязательство обеспечить весь прирост объема продукции без увеличения численности работающих, исключительно за счет повышения производительности труда и автоматизации производственных процессов. В минувшем году смоленские связисты обеспечили 100 процентов прироста продукции за счет максимального использования резервов производства. Их примеру последовало более двух тысяч коллективов предприятий и организаций связи.

Следует сказать, что в девятой пятилетке не менее 60 процентов прироста продукции на предприятиях связи обеспечивается за счет повышения производительности труда, внедрения современной аппаратуры, автоматизации.

На основе широко развернутого социалистического соревнования труженики связи добиваются все новых и новых успехов. Досрочно, за четыре года, выполнен пятилетний план по вводу мощности радиовещательных станций. В настоящее время на территории Советского Союза действует более 350 мощных передающих, около 1400 ретрансляционных станций и 131 программный телецентр. Досрочно, к 30-летию Великой Победы, выполнено обязательство — обеспечить прирост не менее 1,4 миллиона радиотрансляционных точек. Общее их количество в СССР достигает ныне 60 миллионов.

За этими цифрами стоит самоотверженная работа связистов, их горячее стремление успешно решить задачи, поставленные партией.

Радисты, телеграфисты и другие труженики связи самоотверженно борются за выполнение встречных планов. Например, коллектив Оренбургской областной радиотелевизионной передающей станции своими силами осуществляет проектирование, установку и монтаж оборудования, предназначенного для организации второй телевизионной программы. Радиофикаторы Ростовской области решили перевести на дистанционное управление не менее 75 радиотрансляционных узлов, что значительно сократит количество дежурного персонала и эксплуатационные расходы, улучшит качество работы сети.

Добрые вести о трудовых успехах поступают и с предприятий связи Ленинградской, Рязанской, Новгородской, Минской и других областей страны. Повсюду идет напряженная работа по увеличению мощностей на действующих предприятиях, что дает богатый выигрыш во времени и экономит много средств. А это значит, что в области радиостроительства, например, реконструкция действующей техники на существующих площадях дает половину намеченного прироста мощностей. Запланированное на пятилетку увеличение мощностей по предприятиям радиовещания будет превышено не менее чем на 15 процентов. 15 городов страны дополнительно получат вторую программу телевидения.

Высоких производственных показателей добились коллективы Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции имени 50-летия Октября, Союзного узла радиосвязи и радиовещания № 2, Южно-Сахалинского радиоцентра, Алтайского краевого радиотелевизионного передающего центра, Вологодского и Горьковского городских радиотрансляционных узлов и других предприятий.

Отличных результатов в своей работе достиг коллектив Ивановского радиоцентра, который в течение десяти лет удерживает почетное звание предприятия коммунистического труда.

В ходе социалистического соревнования стали известны имена тысяч связистов, постоянно утверждающих на практике нормы коммунистического отношения к труду. Это — победители в соревновании по профессиям — монтеры радиотрансляционных узлов Ю. Владыкин, А. Горкин, А. Кудряшова, М. Гасанов, Б. Жамангариев и многие другие.

Более миллиона связистов — продолжателей славных традиций стахановского движения — участвуют ныне в борьбе за коммунистический труд, около пятисот тысяч из них носят почетное звание ударника коммунистического труда. В нашей отрасли работает свыше девяти тысяч школ коммунистического труда, в которых изучается опыт новаторов, передовиков соревнования девятой пятилетки.

За успехи в выполнении заданий девятой пятилетки лучшим из лучших присвоено звание Героя Социалистического Труда. Среди них — телеграфистка ордена Ленина Центрального телеграфа Министерства связи СССР Р. Лифанова, выполнившая личную пятилетку за три года и два месяца. В настоящее время по методу Героя Социалистического Труда Р. Лифановой работает около двенадцати тысяч телеграфистов страны.

Соревнование рождает много новых патриотических начинаний. Так, коллективы предприятий и организаций связи Украинской ССР взяли обязательство оказать помощь в ускорении развития средств связи, радиовещания и телевидения на строительстве Байкало-Амурской магистрали. Они решили смонтировать и ввести в эксплуатацию оборудование АТС, МТС, радиотрансляционного узла и выполнить ряд других работ.

Коллегия Министерства связи СССР и президиум ЦК профсоюза работников связи одобрили инициативу украинских связистов. Их почин горячо поддержали связисты Бурятской и Якутской АССР, Хабаровского края, Читинской, Иркутской, Амурской и других областей. Они взяли социалистические обязательства, предусматривающие досрочный ввод объектов связи на БАМе.



Ударники пятилетки

На снимке — мастер связи шестого радиотрансляционного узла Московской городской радиотрансляционной сети Василий Сергеевич Сидоренко. В. С. Сидоренко награжден знаками «Победитель социалистического соревнования» в 1973 и 1974 гг., удостоен звания «Лучший монтер связи Министерства связи СССР». Своим опытом он щедро делится с молодежью — более 15 воспитанников В. С. Сидоренко уже имеют, как и их учитель, шестой разряд.

Фото Г. Никитина

И вот результаты: раньше срока введена в эксплуатацию приемная станция «Орбита-ПП» с ретранслятором в поселке Тындинский, радиофицирован поселок строителей на станции Аносовская, смонтирована аппаратура связи в поселке Февральском. А впереди — досрочный ввод в эксплуатацию мощного телевизионного ретранслятора в г. Усть-Куте, радиорелейной линии на участке Железногорск — Усть-Кут — Киренск и других объектов связи.

Можно привести много примеров ударной работы связистов на БАМе. Высоких показателей добился электромеханик В. Сизов. Он принимал активное участие в монтаже и настройке телевизионного ретранслятора в поселке Звездный и сейчас мастерски обслуживает его. Коллектив Казаченско-Ленского узла связи, возглавляемый В. Кононенко, образцово обслуживает строителей магистрали в поселках Улькан, Кунерма и других.

Сейчас труженики нашей отрасли широко развернули социалистическое соревнование за достойную встречу XXV съезда КПСС. Ударным трудом завершая девятую пятилетку, они деятельно готовятся к десятой. Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев, говоря о предстоящей пятилетке, сказал: «...Это должна быть прежде всего пятилетка качества, пятилетка эффективности во имя дальнейшего роста народного благосостояния». Памятуя об этом, связисты, беря обязательства в честь очередного XXV съезда КПСС, на первый план ставят вопросы повышения надежности и устойчивости работы радиовещания, телевидения, телефонной, телеграфной и других средств связи, высокую эффективность производства. Повсюду принимаются новые, повышенные социалистические обязательства. Тысячи бригад борются за получение почетного звания коллектива имени XXV съезда КПСС.

Сорок лет, прошедших с начала стахановского движения, были годами неуклонного роста могущества нашей Родины. Все это время связисты находились в первых рядах социалистического соревнования. И ныне свой высокий патриотический долг они видят в том, чтобы сделать все возможное для претворения в жизнь планов партии, внести максимальный вклад в дело строительства коммунизма.



В ЧЕСТЬ ЮБИЛЕЯ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

В радостные майские дни нынешнего года в Москве состоялась очередная, 27-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященная 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Это был настоящий смотр достижений энтузиастов радиотехники, активных участников всенародной борьбы за технический прогресс, успешное выполнение планов девятой пятилетки, решений XXIV съезда ленинской партии.

Примечательно, что для проведения этой выставки был предоставлен один из основных павильонов ВДНХ СССР — «Радиоэлектроника», где традиционно демонстрируются новейшие достижения отечественной радиотехники и электроники. Это свидетельствует о высоком техническом уровне создаваемых радиолюбителями приборов и устройств, которые находят все более широкое применение в различных отраслях народного хозяйства, науки, техники, медицины, народного образования, культуры, спорта.

Авторы многих радиолюбительских конструкций по итогам предыдущих смотров награждались медалями Выставки достижений народного хозяйства СССР. И на нынешней радиовыставке 5 ее участников получили золотые медали ВДНХ СССР, 5 — серебряные, 46 бронзовые. 20 юных радиолюбителей удостоены медали «Юный участник ВДНХ СССР».

Экспозиция 27-й Всесоюзной радиовыставки по сравнению с предыдущими была самой большой. В пяти залах павильона демонстрировалось свыше семисот экспонатов, отобранных из 30 тысяч радиолюбительских конструкций, показанных на первом этапе смотра в областях и республиках страны. То, что попало в Москву, — это лучшее из лучшего, созданного «народной лабораторией» в ходе социалистического соревнования, развернувшегося в организациях ДОСААФ.

Немало экспонатов, показанных на выставке, защищены авторскими свидетельствами как изобретения. Каждая разработка говорит о большой изобретательности народных умельцев, их стремлении внести свою лепту в решение задач, стоящих перед советскими людьми в девятой пятилетке.

Центральное место на выставке занимали отделы, в которых демонстрировалась радиоэлектронная аппаратура, предназначенная для использования в народном хозяйстве и науке. Они выделялись среди других и по количеству экспонатов (около трехсот) и по их качеству. Здесь было представлено много приборов и устройств, уже внедренных в производство и дающих значительный экономический эффект. Экспонаты отличал высокий уровень технического исполнения, широкое использование микросхем и других современных элементов.

Большое внимание радиолюбители-конструкторы оборонного Общества уделяют созданию радиоэлектронной аппаратуры для оснащения учебных организаций ДОСААФ, для учебно-тренировочных целей по военно-техническим видам спорта, а также аппаратуры для различных видов радиоспорта. В выставочных отделах, где демонстрировалась эта техника, было представлено свыше 160 экспонатов — больше, чем на предыдущих радиолюбительских смотрах.

Живой интерес посетителей радиовыставок неизменно вызывают экспонаты, показываемые в отделах телевизионной, приемной, звукозаписывающей, усилительной аппаратуры, электромузыки. И это понятно. Демонстрируемая здесь аппаратура предназначена для использования в быту, рассчитана на массового потребителя.

Экспозиция этих отделов свидетельствует о стремлении конструкторов сказать новое слово в бытовой электронике. На выставке, например, появились радиотелевизионные малогабаритные переносные комбайны. Это — перспективное направление в радиолюбительском творчестве, так как с развитием массового туризма, портативная аппаратура, сочетающая в себе высококачественный телевизор и всеволновый радиоприемник, будет, несомненно, пользоваться большой популярностью.

На всесоюзном смотре широко было представлено и творчество юных радиолюбителей. Они показали 120 своих работ. Это были не только электронные игрушки. Здесь демонстрировалось немало приборов, имеющих народнохозяйственное значение. По качеству исполнения они, подчас, конкурировали с работами опытных конструкторов.

Многочисленные посетители 27-й Всесоюзной радиовыставки могли познакомиться с творчеством радиолюбителей, представлявших двенадцать союзных республик, а также города Москву и Ленинград. Первое место на смотре завоевали радиолюбители Российской Федерации. Этому в немалой степени способствовало то, что во многих городах РСФСР заметно оживилась радиолюбительская работа. В результате в выставке приняли участие представители даже тех городов, которые раньше никогда не присылали в Москву своих экспонатов. Среди них — Магадан, Воркута и др. Второе место присуждено радиолюбителям-конструкторам Москвы, третье — Украины.

Сегодня мы рассказываем о некоторых экспонатах, предназначенных для использования в народном хозяйстве и науке, а также для оснащения учебных организаций ДОСААФ. Подробные обзоры по другим разделам выставки будут опубликованы в ближайших номерах журнала «Радио».



Призеры 27-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.
Сидят (слева направо): И. Соколов, Ю. Боханов, А. Стельмах, В. Горбатый, Н. Палиенко, Н. Вячин, В. Смагин, Ю. Губин; стоят (слева направо): В. Черкунов, В. Волков, А. Мельников, В. Кульчейко, В. Странин, П. Язев, В. Училихин, В. Барматунов, В. Эскин, Д. Каплунович, Л. Новодережкина, В. Вознюк, Е. Успенский, Ю. Дегтярев, С. Федосеев, С. Попов, А. Прохоров, Г. Маркосов, А. Кузнецов, В. Чича и О. Кордун.
Фото В. Кулакова

В ИНТЕРЕСАХ ПРОИЗВОДСТВА

Год от года все разнообразнее и значительнее становится конструкторская деятельность радиолюбителей, посвящающих свое творчество интересам и нуждам народного хозяйства. Вместе со всем советским народом они активно участвуют в социалистическом соревновании трудовых коллективов за успешное выполнение и перевыполнение плановых заданий, находят все более широкое применение достижениям радиоэлектроники в автоматизации производственных и технологических процессов, в повышении производительности труда и качества выпускаемой продукции. При этом энтузиастами радиотехники руководит не только желание удовлетворить свой интерес к радиоконструированию, но и стремление помочь коллективам всемерно рационализировать производство, облегчить труд товарищей, внести свой вклад в дело технического прогресса.

В прошлом году донецкие радиолюбители выступили с патриотическим почином развернуть среди радиоконструкторов-досаафовцев социалистическое соревнование за досрочное выполнение девятой пятилетки. Девиз соревнования — «Мой личный вклад в копилку пятилетки». Радиолюбители Донецка взяли на себя повышенные обязательства — создать новые электронные приборы и устройства для народного хозяйства, быть рационализаторами на своих предприятиях, помогать внедрению электронной техники в производство, науку, культуру, быт, иначе говоря, направить свой творческий поиск на решение важнейших задач, стоящих перед коллективами, в которых они трудятся.

Это замечательное начинание (о нем наш журнал рассказывал в майском номере за 1974 год) было подхвачено радиолюбителями-конструкторами ДОСААФ по всей стране. Оно, словно ручеек, влилось в общий широкий поток творческой инициативы советских людей, готовившихся самоотверженным трудом достойно встретить 30-летие нашей Великой Победы над гитлеровским фашизмом.

С тех пор прошел год. И вот итог напряженного труда: на 27-ю Всесоюзную радиовыставку, посвященную 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, радиолюбители страны прислали свыше семисот своих лучших работ. Около трехсот из них предназначено для народного хозяйства. Это больше, чем на любой из предыдущих выставок.

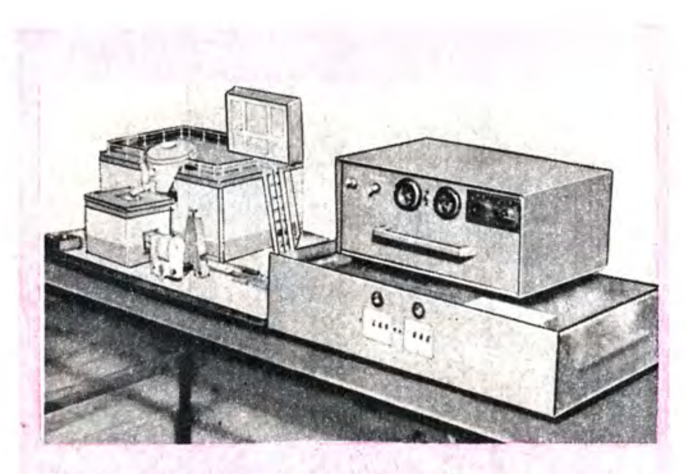
В отделе «Применение радиоэлектроники в промышленности» демонстрировалось 92 экспоната. В основном это приборы для контроля и автоматизации производственных процессов, устройства техники безопасности и многое другое. Их отличали высокий технический уровень исполнения, применение современных элементов и деталей. Например, большинство автоматических регуляторов температуры, скорости протекания процессов и др. было выполнено на бесконтактных элементах дискретной техники, с использованием полевых транзисторов, тиристоров и интегральных микросхем.

Среди экспонатов этого раздела особенно хотелось бы отметить конструкции, разработанные радиолюбителями самодеятельного радиоклуба завода по обработке цветных металлов имени Орджоникидзе из города Кольчугино Владимирской области. В течение двадцати лет члены этого клуба, которыми руководит страстный энтузиаст радиотехники, бывший военный радист А. П. Кощеев, создают радиоэлектронные приборы для своего предприятия. Многие из них внедрены в производство и дают значительный экономический эффект. Однако на всесоюзных радиовыставках, где не раз демонстрировались работы кольчугинцев, они редко получали высокие оценки жюри. В этом году положение изменилось. Из шести экспонатов, представленных радиолюбителями из Кольчугино, четыре были удостоены почетных призов, в том числе — главного приза выставки по отделу «Применение радиоэлектроники в промышленности».

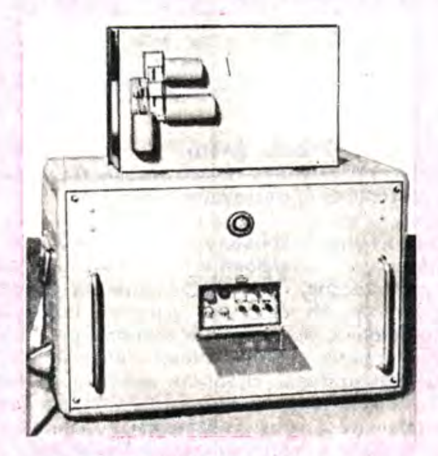
Высшую награду, по праву, разделили талантливые конструкторы В. В. Клюквин, С. К. Левашов, В. П. Лукашов, В. В. Орлов и В. С. Питерский. Поставив перед собой цель — максимально автоматизировать работу металлургической установки горизонтального непрерывного литья, на которой из расплавленного металла, минуя прокат, прессование и другие операции, получают готовую продукцию, они создали три радиоэлектронные конструкции, автоматически управляющие работой основных механизмов установки: «Устройство управления

механизмом вытягивания слитка», которое обеспечивает заданную оптимальную скорость вытягивания слитка, «Блок замера длины вытягиваемого слитка», осуществляющий контроль за перемещением и резкой заготовок, а в случае нарушения технологических параметров — отключающий установку и подающий звуковой и световой сигналы, и «Семисторный блок управления». Все они успешно эксплуатируются на предприятии. Их внедрение позволило повысить производительность установки и качество готовой продукции.

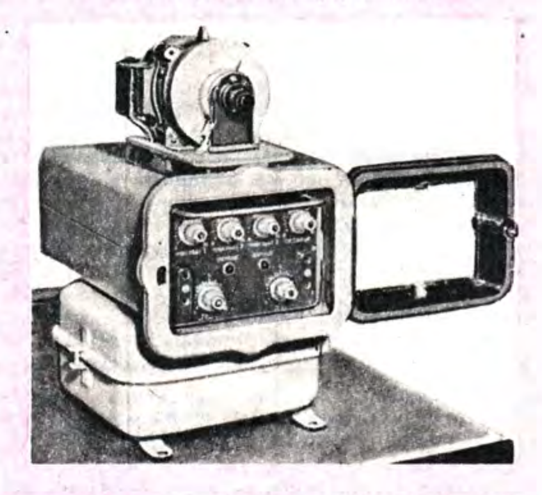
Следует сказать и о четвертой конструкции, предложенной кольчугинцами, — тиристорном преобразователе ПТО-230-20, отмеченном третьим призом выставки. Его авторы — В. М. Тушин, В. И. Егоров, В. Д. Родионов. Преобразователь, регулируя ток, поступающий на якорь электродвигателя, приводящего в движение круглошлифовальный станок, обеспечивает его постоянные обороты, независимо от изменения нагрузки на валу двигателя и напряжения электрического тока в сети.



Слева — макет установки непрерывного горизонтального литья; справа — устройство управления механизмом вытягивания слитка (внизу) и блок замера длины вытягивания слитка.



Семисторный блок управления.



Тиристорный преобразователь ПТО-230-20. Обеспечивает изменение напряжения на выходе от 0 до 230 В при номинальной силе тока 10 А. КПД — 95%.

Фото В. Кулакова

54 конструкции — в два раза больше, чем на 26-й Всесоюзной радиовыставке, показал на этот раз московской самодеятельный радиоклуб «Патриот» (председатель А. А. Мельников). Среди этих экспонатов — 23 прибора предназначены для внедрения в народное хозяйство, десять — защищены авторскими свидетельствами на изобретения. Кстати сказать, отмечая количество и качество подготовленных к всесоюзному смотру экспонатов, жюри выставки в седьмой раз присудило радиоклубу «Патриот» первое место среди самодеятельных радиоклубов страны.

Из всех конструкций, созданных коллективом этого клуба для производства, лучшей признана «Электронная делительная головка» (авторы С. Н. Пахомов, С. А. Конысин, Г. С. Тульский, В. А. Дроганов). Она получила первый приз по отделу «Применение радиоэлектроники в промышленности». Главная особенность этой конструкции состоит в том, что в ней в качестве электропривода применен шаговый двигатель.

От обычного он отличается тем, что угол поворота в нем устанавливается не вручную, по лимбу, или механическим приводом от станка, когда трудно достичь большой точности, а с помощью импульсов, поступающих от электронной схемы управления. Они то и обеспечивают перемещение головки относительно режущего инструмента на строго фиксированный угол малой величины, заданный программным устройством. По существу создан принципиально новый тип делительной головки, точность работы которой на порядок выше, чем у существующих механического типа.

С помощью новой делительной головки можно обрабатывать зубчатые колеса внутреннего конического зацепления, а также колеса спирального профиля, являющиеся ныне самыми совершенными коническими передачами, для производства которых используется пока громоздкое и дорогостоящее оборудование.

Целям совершенствования производства подчинена также вся деятельность самодеятельного радиоклуба «Светлодарец» Углегорской ГРЭС Донецкой области. Председатель клуба — участник Великой Отечественной войны, бывший военный радист В. А. Лащенко. В этом коллективе — 36 радиолюбителей, 18 из них приняли участие в 27-й Всесоюзной радиовыставке. Они продемонстрировали 33 экспоната (второе место среди самодеятельных радиоклубов) и получили два приза.

Наиболее интересным оказалось «Цифровое табло аналоговой информации», за которое его создателям — Н. В. Митрофанову, В. А. Лащенко, Н. В. Занину, В. А. Богомолову, А. Е. Рябцеву, Ф. П. Цырульник присужден третий приз. На табло высвечиваются основные технико-экономические показатели работы электростанции, позволяющие судить о количестве выработанной

электроэнергии за сутки и за месяц, об удельном расходе топлива, температуре уходящих газов (это характеризует качество сжигания топлива), температуре конденсата (важный показатель работы турбины), количестве выработанной электроэнергии за смену и т. п. По этим показателям оценивается работа смен, определяются победители в социалистическом соревновании.

В настоящее время по чертежам радиолюбителей клуба «Светлодарец» аналогичные установки построены на всех электростанциях Донбассэнерго.

На стендах выставки демонстрировались также такие работы членов этого клуба, как «Автомат включения ленточных весов», «Прибор для измерения уровня пыли в бункерах», «Сейсмический датчик места повреждения кабеля», «Цеховое переговорное устройство», «Прибор для измерения шумов в производственных помещениях» и др.

Перспективные разработки продемонстрировала группа ростовских конструкторов в составе Е. П. Фигурнова, удостоенного серебряной медали ВДНХ СССР, и В. В. Муханова, Е. С. Чернышева, А. С. Бочева, Н. И. Азарова, М. Д. Качанова, Н. А. Малоземова, награжденных бронзовыми медалями ВДНХ СССР. Они создали приборы, которые безусловно найдут широкое применение на железнодорожном транспорте. Это — «Датчик отрывов токоприемника электровоза», «Сигнализатор наличия напряжения со световой сигнализацией» и «Бесконтактный сигнализатор наличия напряжения». Все они защищены авторскими свидетельствами на изобретения.

В отделе «Применение радиоэлектроники в науке» были показаны разнообразные приборы для обеспечения научных экспериментов. На стендах разместились 27 экспонатов. Большинство из них выполнено на микросхемах. Самую высокую оценку — главный приз — получил частотомер 30 МГц, созданный мастером-конструктором ДОСААФ из Пензы К. К. Тычиной. Этот оригинальный прибор, в котором совмещены функции частотомера и вольтметра постоянного тока, предназначен для частотных и временных измерений, но может быть использован и в полуавтоматической установке на производстве для контроля тензометрических приборов. Его применение ускоряет процесс проверки датчиков по сравнению с существующими методами более чем в сто раз.

Первый приз присужден львовским радиолюбителям П. А. Кондратову и В. В. Шлыгину за «Световое перо». Оно представляет собой устройство для нанесения на экране электроннолучевой трубки световых рисунков. С помощью этого прибора вводятся в ЭВМ двухмерные графические изображения.

Высокой была оценка и работы другого львовского радиолюбителя В. П. Тарасова. Его «Характериограф», предназначенный для исследования транзисторов разных типов (на экране высвечивается восемь видов статических характеристик), и «Малогабаритный электронный цифровой интегрирующий вольтметр» для ввода аналоговой информации в ЭВМ отмечены серебряной медалью ВДНХ СССР. Кстати сказать, интегрирующий вольтметр работает на принципе непрерывного аналого-цифрового преобразования, который впервые используется в любительском конструировании.

Медали ВДНХ СССР присуждены также радиолюбителям-москвичам Б. А. Минину — золотая, В. С. Блументалю — серебряная и В. И. Тимошину, В. И. Белову и А. Р. Ливенсону — бронзовые. Созданный ими прибор «Быстродействующий измеритель биологически опасных уровней СВЧ поля» защищен авторским свидетельством на изобретение.

К сожалению, наши радиолюбители-конструкторы не уделяют пока должного внимания нуждам и запросам тружеников села. На нынешней выставке, как и на прошлой, было представлено всего девять конструкций, предназначенных для применения в сельскохозяйственном производстве. Жюри не нашло возможным присудить ни главного, ни первого призов. Второй приз получил А. В. Осипов из Симферополя за два прибора для измерения морозоустойчивости растений и их раннеспелости. Киевлянам И. Г. Росихину, В. И. Мигелю и Н. Н. Фредюку за «Миниатюрный полупроводниковый регулятор температуры» присужден третий приз.

Поощрительными призами отмечены работы А. Я. Белкина и В. А. Белкина из Донецка — влагомер «Спутник агронома», устройство для контроля верхнего и нижнего уровней жидких и влажных сыпучих материалов и прибор для контроля уровня заливки электролита в аккумулятор.

Экспонаты, о которых идет речь, показывают возможности оригинального применения разработанных в 1970—1974 годах А. Я. Белкиным устройств с использованием гальванических датчиков. Основное достоинство новых приборов заключается в том, что они взрывобезопасны, не потребляют энергии и дают при срабатывании нормализованный сигнал амплитудой 1,2 В, достаточный для срабатывания стрелочных индикаторов, а после соответствующего усиления, и для срабатывания исполнительных механизмов.

Неоднократный участник радиовыставок В. В. Furthermore败 Вознюк из Новосибирска также получил поощрительный приз. На этот раз он представил автоматический прибор для регулирования свечения люминесцентных ламп. Об этом авторе следует сказать несколько слов особо. В. В. Вознюк уже много лет работает над созданием приборов для сельского хозяйства. Сконструированные им приборы и устройства и сейчас успешно эксплуатируются в совхозе «Тальминский» Новосибирской области. Изготовленный им прибор установлен на птицеводческой ферме. Он регулирует освещенность помещений, которая всегда должна быть равномерной, независимо от времени суток и погоды.

В заключение об отделе «Применение радиоэлектроники в строительстве и коммунальном хозяйстве». По числу представленных экспонатов (52) он выглядел солидно. Но посетители не нашли в нем ни одного прибора, который можно было бы использовать... в строительстве. Эта сфера производственной деятельности оказалась вне поля зрения радиолюбительских коллективов.

В этом отделе демонстрировались и электронные часы. Лучшими, из 15 показанных конструкций, были «Кварцевые часы с программным выходом», созданные радиолюбителем из Воркуты В. Н. Чича. Автор предложил ряд оригинальных схемных решений, в частности, системы обеспечения боя и подачи звуковых сигналов с программированным звучанием, использовал кольцевые коммутаторы на тиристорах, что позволило сконструировать простую систему программирования включения приборов в определенной последовательности. Эти часы, по заключению жюри, смогут найти широкое применение в народном хозяйстве и в научных исследованиях как датчик точного времени, его базовый источник и высокоточный программатор.

27-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ явилась подлинным смотром поистине неограниченных возможностей «народной лаборатории», как по праву называют советское радиолюбительство. Она вновь подтвердила, как много внимания уделяют энтузиасты радиотехники и электроники созданию приборов и устройств для различных отраслей народного хозяйства, как успешно трудятся они в интересах автоматизации производства, внося тем самым ощутимый вклад в осуществление предначертаний XXIV съезда КПСС, в решение задач коммунистического строительства в нашей стране.

Н. ЕФИМОВ



ТВОРЧЕСКИЕ НАХОДКИ

Подготовка высококвалифицированных радиотелеграфистов, радиотелефонистов, радиомехаников, операторов радиолокационных станций и других специалистов для Вооруженных Сил — первейшая задача радиотехнических школ нашего оборонного Общества. Немалая роль в ее выполнении отводится техническим средствам обучения — электронным экзаменаторам, репетиторам, тренажерам, демонстрационным приборам, в разработке которых и внедрении в учебный процесс самое непосредственное участие принимают радиолюбители. Убедительное доказательство тому — многие экспонаты 27-й Всесоюзной радиовыставки.

В разделе «Радиоэлектронная аппаратура для оснащения учебных организаций ДОСААФ» демонстрировалось 45 экспонатов — значительно больше, чем на любой из предыдущих радиовыставок.

Первым призом жюри отметило «Универсальную кассету» — комплект устройств для проведения лабораторных работ (рис. 1). Ее конструктор — О. Н. Кордун, старший преподаватель кафедры общей физики Пермского государственного университета имени А. М. Горького.

«Кассета» представляет собой настольный стенд с измерительными приборами, коммутирующими элементами и блоком питания. С помощью четырех зажимов на стенде может быть укреплена одна из десяти панелей для проведения той или иной лабораторной работы. Панель № 1 — тренировочная. Соединяя проводниками детали, смонтированные на ней, можно составлять простейшие электрические цепи постоянного тока. Панель № 2 предназначена для опытной проверки закона Ома для участка цепи. С помощью других панелей можно определять ЭДС и внутреннее сопротивление источников постоянного тока, знакомиться с работой омметров, измерительных мостов и т. д. Отдельная панель превращает кассету в простейшую экзаменационную машину. Второго приза удостоен «Групповой тренажер по освоению клавиатуры телеграфного аппарата» — экспонат Донецкой областной радиотехнической школы ДОСААФ.



Рис. 1. Универсальную кассету демонстрирует ее конструктор О. Кордун.

Его создали активисты областного СТК Л. Г. Куковский и В. К. Титаренко. На направляющей гребенке преподавательского телеграфного аппарата находится пятиконтактный преобразователь, механически связанный с селекторными линейками. Контакты преобразователя и командные электромагнитные реле имеют ту же нумерацию, что и селекторные линейки аппарата. Трансмиттер телеграфного аппарата, работающий по заранее подготовленной программе (она заложена на перфоленте), через селекторные линейки замыкает соответствующие им контакты преобразователя и, таким образом, создает токовые посылки, управляющие блоком автоматики.

В блоке автоматики установлено 32 электромагнитных реле (по числу комбинаций пятиэлементного кода аппарата) с диодными матрицами, обеспечивающими включение ламп накаливания на световом табло клавиатуры телеграфного аппарата. Транзисторные триггеры, смонтированные в этом же блоке, позволяют преподавателю изменять в широких пределах частоту следования токовых посылок аппарата. Пользуясь только световым табло, курсанты уже не успевают рассматривать клавиатуру своих аппаратов и невольно осваивают технику наиболее производительной работы на телеграфном аппарате — «вслепую».

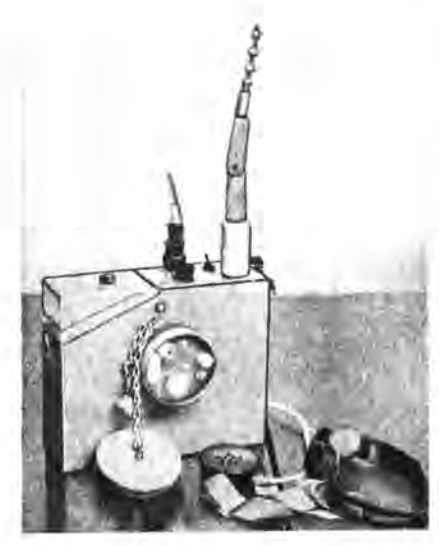
Качество работы будущего радиотелеграфиста в значительной степени зависит от знаний и опыта, накопленных в период обучения. Но, как правило, учебные пункты оснащены всего лишь несколькими радиостанциями, не позволяющими тренироваться в обмене радиограммами одновременно всем учащимся. Если даже предположить, что каждый учащийся будет обеспечен индивидуальной радиостанцией, такие тренировки практически невозможны из-за сильных взаимных помех. Вот почему инструктор одного из Ленинградских учебных пунктов А. В. Романов сконструировал «Тренажер для обучения работе на радиостанции Р-126» (он отмечен поощрительным призом), позволяющий имитировать вхождение в радиосвязь, прием и передачу радиограмм без выхода в эфир.

Конструкция и принципиальная схема радиотренажера показаны на рис. 2. Внешне он — копия радиостанции Р-126. Штырьковой частью разъема *Ш2* тренажер подключают к проводной линии связи протяженностью до 500 м, соединяющей его с другими аналогичными тренажерами. Питание осуществляется от одной батареи 3336Л. Во время «передачи» потребляемый ток не превышает 1,5 мА, при включении освещения шкалы — 0,26 А.

При замыкании контактов выключателя питания *В1* телефон *Тф1* ларингофонной гарнитуры через нормально замкнутые контакты кнопки *Кн1*, выключатель *В2 «Частота»*, контакты кнопки *Кн3*, замкнувшиеся при установке антенны, и линию связи соединен с другим тренажером. В это время возможен прием радиограммы, передаваемой корреспондентом. При нажатии кнопки *Кн1* вместо телефона в ту же цепь включаются ларингофон *Лг1* и питающая его батарея *Б1*. Теперь можно передавать радиограмму, которую принимает корреспондент. Так имитируется симплексная связь между двумя УКВ радиостанциями типа Р-126.

«Настройка» на заданную рабочую или запасную частоты происходит, как и в радиостанции, по делениям вращающейся шкалы. На диске шкалы, в точках, соответствующих заданным рабочим «частотам», укреплены металлические пластины, а сбоку от диска расположены пружинящие контакты выключателя *В2 «Частота»*, касающиеся его поверхности. При установке шкалы на заданную рабочую «частоту», соответствующая пластина диска входит между пружинящими контактами и замыкает их. Тренажер подключен к линии связи.

Как и в радиостанции Р-126, в тренажере установлена лампочка осве-



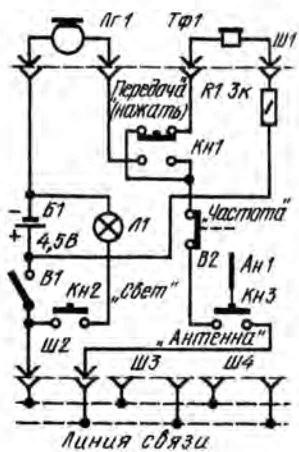


Рис. 2. Тренажер УКВ радиостанции Р-126 и его принципиальная схема.

щения шкалы, которую включают кнопкой *Кн2*.

И еще о трех экспонатах, но уже по разделу «Радиоэлектронная аппаратура для учебно-тренировочных целей по военно-техническим видам спорта ДОСААФ».

Первый из них — «Радиокласс без проводов» (рис. 3), созданный ленинградцами Ю. А. Белевичем и В. В. Кононовым, предназначен для начальной подготовки радиотелеграфистов. Слова «без проводов» в названии экспоната означают, что между преподавательским пультом и рабочими местами обучающихся нет проводной линии. В таком радиоклассе используется индукционная связь.

Пульт преподавателя (на рис. 3— справа) содержит два генератора, каждый из которых может быть настроен на одну из трех фиксированных частот в диапазоне 25—45 кГц. Усилители колебаний генераторов нагружены на одну общую проволочную петлю, проложенную по периметру учебного класса. Она-то и излучает электромагнитную энергию ультразвуковой частоты.

Один из генераторов является источником сигнала несущей частоты. Работой генератора управляют с помощью телеграфного ключа, трансмиттера или сигналами радиовещательного приемника. Второй генератор используется как источник помех для передачи сигналов по второму каналу связи.

На рабочем столе радиотелеграфиста, находящемся в электромагнитном поле петли связи, установлен приемник прямого усиления с магнитной антенной на входе (на рис. 3 — слева). Контур магнитной антенны, как и генераторы, имеет три фиксированные настройки. Настроив приемник на заданную частоту, обучающийся принимает сигналы, передаваемые с пульта преподавателя.

Усилитель низкой частоты приемника может быть превращен в генератор колебаний низкой частоты для работы телеграфным ключом «на себя».

Генераторы с усилителями и приемники радиотелеграфистов — транзисторные, с автономным питанием от батарей. Это позволяет сделать радиокласс переносным и пользоваться им в полевых условиях.

Экспонат отмечен поощрительным призом.

Второй экспонат — «Комплекс технических средств для проведения соревнований по приему и передаче радиограмм» разработан А. И. Костиным, В. Н. Шейко, В. Д. Релеевым и Л. И. Шерманом (Минская радиотехническая школа). Он позволяет более четко организовать судейство и оперативно информировать участников о ходе соревнований.

Во время соревнований по приему радиограмм используются два блока комплекта, созданных для этой цели: пульт старшего судьи и свето-звуковое табло, устанавливаемое в помещении для тренировки и отдыха спортсменов. Манипулируя коммутирующими элементами пульта, судья высвечивает на табло цифры скоростей приема знаков телеграфной азбуки и, пользуясь микрофоном, сообщает о спортивных результатах.



Рис. 3. Радиокласс без проводов: справа — пульт преподавателя, слева — приемник.



Рис. 4. Тренажер «лисолова».

При проведении соревнований по передаче радиограмм используется другой пульт старшего судьи, пять пультов младших судей и два световых табло, одно из которых находится в классе, второе — в помещении для ожидающих своей очереди спортсменов, их тренеров, «болельщиков». Пульты младшего судьи позволяют прослушивать на головные телефоны работу спортсмена и сообщать старшему судье оценку за качество передачи радиограмм. Старший же судья с помощью своего пульта управляет световыми табло и информирует об оценке каждого младшего судьи, средней оценке качества передачи, числе очков, начисленных спортсмену, а также включает электронные часы, передает различные сообщения.

Комплект минчан выполнен на высоком техническом уровне. Ему присужден главный приз выставки.

Третий экспонат этого раздела — «Тренажер «лисолова» (рис. 4). Его разработал Е. П. Тимофеев из города Ломоносов Ленинградской области. Тренажер состоит из соединенных между собой пульта тренера и серийного приемника-пеленгатора «Лес» и позволяет настраивать приемник на сигнал «лисы», пеленговать «лису» по обеим диаграммам направленности антенны, размечать на карте трассу с пятью «лисами» и следить за ориентировкой на ней «охотника». Короче говоря, тренажер имитирует обстановку соревнований, весьма близкую к реальной, что значительно сокращает продолжительность первоначальной подготовки «лисоловов». Тренажер отмечен поощрительным призом.

К сожалению, в краткой обзорной статье трудно рассказать о всех экспонатах этих разделов выставки. Но и приведенные примеры наглядно свидетельствуют о творческом поиске радиолюбителей при разработке аппаратуры технических средств обучения. И пусть шире распахнуться перед такой аппаратурой двери радиотехнических школ и спортивно-технических клубов ДОСААФ.

В. БОРИСОВ

30 лет Великой Победы



НА СТРАЖЕ НЕБА

В нынешнем году 13 апреля впервые отмечался День войск противовоздушной обороны страны. Москва, столицы союзных республик, города-герои праздничным фейерверком салютовали доблестным воинам ПВО, отмечая их большой вклад в нашу Великую Победу в Отечественной войне.

В 1941—1945 гг. мне довелось служить в подразделении противовоздушной обороны Москвы и сегодня хочется рассказать о мужественных защитниках неба столицы.

За время Великой Отечественной войны в налетах на Москву участвовало около 9 тысяч фашистских самолетов. Но лишь 243 вражеским машинам удалось прорваться к столице. 1392 фашистских стервятника нашли здесь свой бесславный конец. Гитлеровцам не удалось осуществить свои варварские планы разрушения Москвы с воздуха. И в этом заслуга воинов войск ПВО, которые были надежным щитом столицы. Они проявили героизм, мужество и отвагу при охране московского неба.

Ослепительные лучи прожекторов, героические бои в воздухе, стена зенитного огня — все это осталось навсегда в памяти москвичей старшего поколения. Менее известна деятельность разведчиков неба — наблюдателей, телефонистов и радистов службы воздушного наблюдения, оповещения и связи (ВНОС). Их работа была очень важна. У радистов-вносовцев была сложена песня. В ее первом куплете раскрывалась основная боевая задача: «Нас зовут дозорными эфира. Мы столицы бережом покой. За Москву, за лучший город мира начинаем первыми мы бой».

Действительно, посты ВНОС начинали первыми. Они веером раскинулись от Подмосковья до Калинина, Смоленска, Вышнего Волочка, Ржева, Вязьмы, Калуги и Тулы. Это была сфера действия 1-го полка ВНОС, преобразованного затем в 1-ю дивизию ВНОС. Ей принадлежал и 1-й приемный радиоцентр, где служил автор этих строк. Восточное направление было за 2-й дивизией, имевшей 2-й приемный радиоцентр, работавший одновременно с первым.

Что представлял собой пост ВНОС? Это небольшая площадка, рядом с которой находилась землянка, где жили бойцы. Основное техническое оснащение: бинокль и телефонный аппарат. Некоторые посты имели маломощные радиостанции. Наблюдение велось круглосуточно. Бойцы опознавали самолеты и передавали на ротный пост донесения, которые содержали только кодовые цифры, обозначавшие квадрат, где обнаружены самолеты, их тип, количество, высоту и направление полета. Далее донесение передавалось приемному радиоцентру дивизии.

Принятые донесения передавались в штаб противовоздушной обороны, откуда следовали команды авиации, зенитной артиллерии, прожектористам, а в случае необходимости объявлялась воздушная тревога в Москве.

В первые месяцы войны радисты приемного радиоцентра принимали не только донесения о пролетах вражеских самолетов, но и о наземной обстановке. Враг наступал и на те районы, где находились посты ВНОС. Радисты, отработав двенадцатичасовую смену в эфире, строили землянки, учились метать гранаты, бросать бутылки с зажигательной смесью. Некоторым постам пришлось сражаться с оружием в руках. Бессмертной славой покрыл себя пост старшего сержанта комсомольца Хорена Нариманьяна. Он находился у населенного пункта Акуловка, где в конце ноября проходила линия фронта. Рядом рвались немецкие мины, но наблюдатели не уходили: они давали защитникам Москвы драгоценные сведения о воздушном противнике и наземной обстановке. Пост держался до последней возможности, а затем вносовцы вступили в бой. Погибли все 8 человек. Грудь Хорена Нариманьяна была пробита тремя пулями. Радиста А. Ф. Скакуна убило около взорванной им радиостанции. У землянки вносовцев осталось три подбитых ими танка и 10 трупов гитлеровцев.

Отлично работало подразделение ВНОС Вышнего Волочка. С момента занятия гитлеровцами города Калинина и до его освобождения, отрезанное в течение нескольких месяцев от столицы, оно было вносовским оазисом на северо-западе от Москвы, имело возможность по радио заблаговременно предупреждать войска ПВО о налетах на Москву и на Ленинград.

С началом наступления наших войск под Москвой подразделения ВНОС стали возвращаться на прежние места дислокации и быстро восстанавливать свои посты. К этому времени в части ВНОС стали поступать радиолокационные станции «Редут», которые позволяли заблаговременно обнаруживать вражеские самолеты и наводить на них наши истребители. В это время прославился оператор радиолокатора 337-го отдельного радиобатальона старшина И. З. Васильев. На свой счет он записал 14 уничтоженных и 7 подбитых вражеских самолетов. Но Васильев не стрелял из орудий и не поднимался в воздух на самолете. Он умело и четко наводил истребителей на фашистские бомбардировщики.

В марте 1942 года из 20-тысячного отряда патриоток, влившихся в ряды воинов ПВО, на наш приемный радиоцентр прибыло 40 радисток. Многие из них были подготовлены на курсах Осоавиахима. Они умели принимать и передавать радиограммы в классе, но еще не работали в эфире. Несколько дней девушки сидели у приемников в качестве учениц с параллельными телефонами. Основными радистами были мужчины. Когда уче-



Старшина Вера Елисеева (снимок 1944 года).



1946 год. Председатель совета ЦРК СССР Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель (в центре) беседует с демобилизованными радистками. Слева — направо — Анна Феонова (теперь Григорьева), Ирина Сапожникова (Лопатина) Ирина Кожина (Кондакова), Евгения Панасюк (Долгова), Валентина Чернова (Сазонова), Екатерина Морозова, Александра Коновалова (Гарсиа).

СТОЛИЦЫ

ницы освоились, они сели за приемники с «няньками» — рядом были инструкторы. Постепенно число инструкторов на смене уменьшалось и радистки дежурили самостоятельно.

На радиоцентре было организовано соревнование за работу без пропусков донесений. Вскоре на приемниках появились первые звездочки: красные означали работу без пропусков в течение месяца, «серебряные» — трех месяцев. Борьба шла за «золотую» звездочку — знак полугодовой отличной боевой работы. Радистки Дуся Мещерякова (теперь Закорюкина) и Вера Елисеева (Макарова) первыми получили «золотые» звездочки и были награждены медалями «За боевые заслуги».

Ко дню всемирно-исторической победы советского народа в Великой Отечественной войне боевой расчет приемного радиоцентра пришел с большими достижениями. За 1418 дней войны радистами было принято полтора миллиона донесений. 90 процентов его личного состава стали коммунистами, 85 процентов — радистами первого класса, старшинами.

* * *

Прошло 30 лет. Все эти годы боевые друзья не теряли связи. Восемь раз они съезжались из различных районов страны на товарищеские встречи в Москву. Девятая встреча состоялась в мае 1975-го в дни всенародных торжеств в честь 30-летия Великой Победы. Из Волгограда, Ленинграда Ельца, из села Новый Буян и города Отрадный Куйбышевской области, из Котовска, Саратова, Куйбышева, Тамбова, из города Чердаклы Ульяновской области в столицу приехали учителя, агрономы, преподаватели вузов, работники промышленных предприятий и совхозов, учреждений связи и научных институтов — бывшие воины приемного радиоцентра. Им не выписывали командировочных и не бронировали мест в гостиницах. Они по зову сердца ехали в родную столицу, которую охраняли во время Великой Отечественной войны от налетов врага. Каждый из них с гордостью носит на груди медаль «За оборону Москвы».

Теплой и трогательной была встреча боевых друзей. А потом ветеранам устроил дружеский прием радиоклуб города Обнинска. Их радушно приветствовал приехавший поздравить однополчан бывший начальник политотдела 1-й дивизии ВНОС И. А. Демьянов.

Была развернута выставка фронтовых стенгазет «Радиофронт» и плакатов фотогазеты, выпускавшихся в годы войны. Ее оформил известный советский график, член Союза художников СССР А. М. Линьков, бывший бессменным художником нашего радиоцентра. Друзья вспоминали боевые эпизоды, товарищей, не доживших до светлого дня Победы, рассказывали о своей работе, жизни. Добрым словом помянули они и службу ВНОС. После войны были созданы Войска ПВО страны. Они оснащены теперь грозным оружием: зенитными ракетами, сверхзвуковыми истребителями, мощными радиолокаторами, быстродействующими электронными вычислительными машинами. Современное оружие находится в умелых и надежных руках воинов, воспитанных на героических традициях старшего поколения, прошедшего через суровые испытания Великой Отечественной войны.

В. БУРЛЯНД,
бывший начальник 1-го приемного радиоцентра

г. Обнинск

17 августа — День Воздушного Флота СССР



ПРАЗДНИК АВИАЦИИ

День Воздушного Флота отмечается в нашей стране как всенародный праздник. В этот день работники авиационной промышленности, гражданские и военные летчики, авиаспортсмены ДОСААФ рапортуют о выполнении социалистических обязательств, о своем вкладе в осуществление плана завершающего года девятой пятилетки.

Наше Общество гордится своими воспитанниками — А. И. Покрышкиным, С. П. Королевым, Ю. А. Гагариным, И. Н. Кожедубом, М. П. Чечневой, В. В. Николаевой-Терешковой и многими, многими другими, проявившими мужество и героизм в сражениях Великой Отечественной войны, прокладывавшими первые трассы в просторах космоса, принесшими славу отечественной науке и технике, добившимися выдающихся спортивных успехов.

Продолжая славные традиции старших, отважно штурмует небо нынешнее поколение крылатых.

Совсем недавно воспитанница Центрального аэроклуба имени В. П. Чкалова Светлана Савицкая установила новый мировой рекорд в скорости полета (2683 км/час). Кроме этого, Светлане принадлежит около десяти мировых рекордов по парашютному и самолетному спорту.

НА НАШИХ СНИМКАХ: Точная посадка; мировая рекордсменка Светлана Савицкая; летчики 1-го класса подполковники Владимир Алексеев (слева) и Николай Гостев.

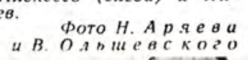


Фото Н. Аряева и В. Ольшевского





В ПОМОЩЬ ПЕРВИЧНЫМ И УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Р. МАЛИНИН

В этом (см. с. 16 и 1-ю с. вкладки) и нескольких последующих номерах журнала читатели познакомятся с серией плакатов, рассказывающих об электрических конденсаторах (бумажных, пленочных, металлобумажных, керамических и др.).

В публикуемой ниже вводной статье приведены общие сведения о конденсаторах, их классификации и параметрах.

Простейший электрический конденсатор состоит из двух металлических обкладок, разделенных диэлектриком. При изготовлении конденсаторов большой емкости его составляют из соответствующего числа обкладок с проложенными между ними слоями диэлектрика, соединяя обкладки между собой через одну.

ВИДЫ КОНДЕНСАТОРОВ

Наиболее распространены в радиоэлектронной аппаратуре конденсаторы с диэлектриками: из керамики и ее разновидности — сегнетокерамики; из специальной тонкой (конденсаторной) бумаги, пропитанной вазелином, минеральным маслом, церезином или иным веществом, обладающим высокими изоляционными свойствами; из синтетической органической пленки; из слюды; в виде слоя окисла на поверхности металла. Находят также применение конденсаторы с диэлектриком в виде стеклянной ленты, из стеклоэмали и стеклокерамики. В конденсаторах некоторых интегральных микросхем используют диэлектрик в виде тонких слоев моноокиси кремния, напыляемых в процессе изготовления микросхемы.

Соответственно применяемому диэлектрику конденсаторы разделяют на керамические, бумажные, пленочные, слюдяные и т. д. Пленочные конденсаторы часто подразделяют по материалу, из которого изготовлена пленка: полистирольные, полиэтилентерефталатные, фторопластовые. Бумажные и пленочные конденсаторы с обкладками из тонких металлических пленок, нанесенных непосредственно на поверхность пропитанной бумаги или пленки, называют соответственно металлобумажными и металлопленочными.

Конденсаторы, диэлектриками которых являются слои окислов, полученных электролитическим методом на поверхности металлических электродов, называют электролитическими. В бытовой и радиолюбительской аппаратуре используют электролитические конденсаторы с диэлектриком в виде слоя окисла на поверхности алюминиевой фольги. В специальной аппаратуре применяют электролитические танталовые конденсаторы, диэлектриком в которых является окисел тантала.

Особый вид конденсаторов представляют полупроводниковые конденсаторы. Их «диэлектриками» являются обратно-смещенные электронно-дырочные переходы в кремнии. Такие конденсаторы используются в полупроводниковых интегральных микросхемах, а также являются основой варикапов (см. плакат в «Радио», 1971, № 12).

Емкость конденсатора тем больше, чем больше поверхность его обкладок и меньше расстояние между ними, то есть толщина слоя диэлектрика. Кроме того, емкость конденсатора прямо пропорциональна относительной диэлектрической проницаемости диэлектрика. Наиболее тонким диэлектриком является слой окиси на металле. Наибольшей относительной диэлектрической проницаемостью обладают специальные сорта конденсаторной керамики. Это учитывают при разработке малогабаритных конденсаторов большой емкости.

ЕДИНИЦЫ ЕМКОСТИ

Основной единицей электрической емкости является фарада, ее сокращенное обозначение — Ф. Емкостью в одну фараду обладает конденсатор, между обкладками которого возникает разность потенциалов в один вольт при получении электрического заряда величиной в один кулон. Но на практике пользуются другими единицами, меньше фарады: микрофарада — 10^{-6} Ф, то есть одна миллионная фарады (сокращенное обозначение — мкФ); нанофарада — 10^{-9} Ф — одна тысячная доля микрофарады (сокращенное обозначение — нФ); пикофарада — 10^{-12} Ф — одна миллионная доля микрофарады (сокращенно — пФ).

ПАРАМЕТРЫ КОНДЕНСАТОРОВ

Номинальная емкость — обозначенное на конденсаторе значение емкости; фактическая емкость конденсатора может отличаться от обозначенной на величину, не превышающую допустимого отклонения.

Температурный коэффициент емкости (ТКЕ) — параметр, характеризующий относительное изменение емкости конденсатора под влиянием изменения температуры. Выражается ТКЕ в миллионных долях на градус Цельсия (10^{-6}/°C). ТКЕ положителен, если с повышением температуры емкость конденсатора увеличивается; ТКЕ отрицателен, если с ростом температуры емкость уменьшается.

Для конденсаторов с ненормируемым ТКЕ (например, бумажных и металлобумажных) указывают допустимое изменение емкости в рабочем диапазоне температур.

Номинальное напряжение — максимальное напряжение, при котором конденсатор может работать в течение длительного времени (тысячи часов). Для конденсатора, включенного в цепь постоянного или пульсирующего тока, — это максимальное значение постоянного напряжения или сумма напряжения постоянного тока и амплитудного значения напряжения переменного тока (или амплитуды однополярного импульсного напряжения). При работе конденсатора указанного назначения в цепи переменного тока предельно допустимое действующее значение переменного напряжения всегда должно быть меньше номинального напряжения.

Для конденсатора, сконструированного специально для работы в цепи переменного тока (например, в феррорезонансном стабилизаторе напряжения), номинальным напряжением является максимально допустимое действующее значение переменного напряжения частотой 50 Гц. При использовании конденсатора в цепи с током бо́льшей частоты, допустимое напряжение уменьшается.

При подаче на конденсатор напряжения выше допустимого, его диэлектрик может быть пробит и конденсатор выйдет из строя.

Испытательное напряжение — максимальное напряжение, которое конденсатор может выдер-

КОНДЕНСАТОРЫ

жать без пробоя в течение небольшого промежутка времени (несколько секунд) Такому испытанию конденсаторы подвергают при выпуске с завода, чтобы убедиться в их надежной работе при возможных в эксплуатации недолговременных превышениях напряжения. При этом ненадежные конденсаторы пробиваются и отбраковываются. Перед монтажом в аппаратуру конденсаторы иногда подвергают повторной проверке испытательным напряжением. Однако следует избегать многократного повторения таких проверок, поскольку они ухудшают свойства диэлектрика и могут уменьшить срок службы конденсатора.

Для большинства типов конденсаторов испытательное напряжение превышает в 1,5—3 раза номинальное; электролитические и некоторые типы металлобумажных конденсаторов испытывают напряжением не превышающим номинальное.

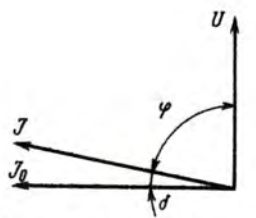
Напряжение пробоя — минимальное напряжение, при котором происходит пробой диэлектрика конденсатора или возникает электрическая искра (дуга) между обкладками через закраины диэлектрика. Пробивные напряжения различных образцов конденсаторов одного и того же типа могут значительно отличаться друг от друга, однако напряжение пробоя исправного конденсатора всегда выше номинального напряжения и испытательного напряжения.

Сопротивление изоляции — параметр, характеризующий качество диэлектрика конденсатора и, следовательно, величину тока утечки через него. Сопротивление изоляции измеряют между выводами обкладок конденсатора при подаче на них напряжения постоянного тока (обычно 100 В). Сопротивление изоляции исправного конденсатора в нормальных условиях порядка сотен мегом и более.

Для электролитических конденсаторов указывают не сопротивление изоляции, а предельную величину тока утечки при номинальном напряжении.

При повышении окружающей температуры и влажности сопротивление изоляции конденсатора уменьшается, а ток утечки увеличивается.

Потери энергии в конденсаторе, работающем в цепи переменного тока, характеризуют тангенсом угла (δ), который является дополнением до 90° к углу сдвига фаз (φ) между действующими значениями напряжения на конденсаторе (U) и проходящим через него током (I), то есть $\delta = 90° - \varphi$ (см. рисунок).



Величина, обратная тангенсу угла потерь, называется добротностью конденсатора.

Реактивная мощность — параметр, нормируемый для конденсаторов, используемых в колебательных контурах передатчиков.

Так как потери в этих конденсаторах невелики можно считать, что реактивная мощность $P_q = U \cdot I$. Предельно допустимая для конденсатора реактивная мощность зависит от его размеров и конструктивных особенностей.

Потери мощности переменного тока в диэлектрике конденсатора определяется по формуле:

$$P_a = P_q \operatorname{tg}\delta.$$

Ударники пятилетки



Большой успех выпал на долю работников электронной промышленности, рапортовавших партии и правительству о досрочном выполнении пятилетки. Этот успех достигнут упорным трудом рабочих, инженеров, ученых.

На нашем снимке — ударник пятилетки, наладчик-монтажник электровакуумного и полупроводникового производства одного из предприятий отрасли коммунист Виктор Васильевич Колосов. За трудовые успехи В. В. Колосов награжден орденами Ленина и Трудового Красного Знамени.

Фото А. Русанова



На нашем снимке — коммунист Нина Георгиевна Цветкова, монтажница, ударник коммунистического труда. Высоко оценены трудовые успехи Нины Георгиевны — она награждена орденами Ленина и «Знак Почета». Рядом с трудовыми наградами — боевые медали. Н. Г. Цветкова участник Великой Отечественной войны, бывшая телеграфистка 59 отдельного Львовского полка связи. На встрече ветеранов этого полка с пионерами 73 школы г. Львова и запечатлел Нину Георгиевну фотокорреспондент.

Фото Г. Тельнова

ОБКЛАДКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ

Обкладками бумажных и пленочных конденсаторов являются ленты из фольги толщиной обычно меньше 10 мкм, а диэлектриками — ленты из специальной (конденсаторной) бумаги толщиной 5—10 мкм или синтетической органической пленки толщиной 5—20 мкм. Бумага пропитана продуктами перегонки нефти, обладающими хорошими изоляционными свойствами: вазелином с высокой степенью очистки — в низковольтных конденсаторах, или конденсаторным маслом — в конденсаторах с высоким номинальным напряжением. Для пропитки бумаги применяют также специальные жидкие синтетические вещества.

Толщина бумажных и пленочных лент тем больше, чем больше номинальное напряжение конденсатора.

Чередующиеся ленты из фольги и диэлектрика свертывают в рулон, называемый конденсаторной секцией. Секции конденсаторов, выполненные в корпусах цилиндрической формы имеют соответственно цилиндрическую форму, а секции конденсаторов в корпусах прямоугольной формы — плоские (сплющенные). Конденсаторы большой емкости обычно составляют из двух или большего числа параллельно соединенных секций, которые заключают в корпус прямоугольной формы.

В пленочных конденсаторах на низкие напряжения применяют однослойный диэлектрик. В бумажных конденсаторах число слоев диэлектрика, как правило, не менее двух, причем в конденсаторах на номинальные напряжения 1—1,5 кВ диэлектрик состоит из 4—5 слоев. Это объясняется тем, что в конденсаторной бумаге встречаются места с уменьшенной толщиной, а также мелкие сквозные отверстия и электропроводящие частицы (угольные, металлические и т. п.), попадающие в бумажную массу в процессе производства бумаги. Подобные дефекты могут стать причиной короткого замыкания между обкладками конденсатора. При использовании двух или большего числа слоев бумаги вероятность совпадения дефектных мест невелика, вследствие чего надежность работы конденсаторов значительно выше. Если такие совпадения все же встретятся, конденсатор не выдержит проверки испытательным напряжением и будет отбракован заводом-изготовителем.

КОНСТРУКЦИЯ

Выводы облкладок у большинства бумажных и пленочных конденсаторов изготовлены из тонкой медной луженой или посеребреной проволоки. Чтобы получить хороший контакт между обкладкой и выводом, а также для предупреждения повреждения диэлектрика, прилегающий к фольге конец проволочного вывода расплющивают или приваривают к нему «флажок» из фольги. Наиболее надежный контакт получается сваркой вывода с фольговой обкладкой.

Для обеспечения надежной работы бумажных и пленочных конденсаторов во влажной атмосфере корпус должен быть герметичным (влагонепроницаемым). Это достигается заливкой торцов цилиндрических (трубчатых) корпусов конденсаторов эпоксидным компаундом (бумажные конденсаторы БМ-1, БМ-2, пленочные конденсаторы ПМ-2 и др.), впаиванием в торцы проходных стеклянных или керамических изоляторов (бумажные конденсаторы КБГ, СМ и др.). Выводы пропускают через трубки в стеклянных изоляторах или через отверстия в керамических. Эффективна также защита от влаги опрессовкой секций пластмассой (бумажные конденсаторы К40П-1) и с помощью резиновых торцевых изоляторов (конденсаторы БМТ).

Цилиндрические пленочные конденсаторы ПМ-1, ПО и ПОВ бескорпусные. Для работы в условиях повышенной влажности они непригодны.

ПАРАМЕТРЫ КОНДЕНСАТОРОВ

Конденсаторы в цилиндрических корпусах выпускаются с номинальными напряжениями до 600 В и номинальными емкостями от сотен пикофарад до десятых долей микрофарады. Конденсаторы в прямоугольных корпусах изготовляются на номинальные напряжения до 1,5 кВ и выше с номинальными емкостями от десятков нанофарад до нескольких микрофарад. Допустимое отклонение емкости конденсаторов широкого применения от их номинальной величины ±5, ±10 или ±20%.

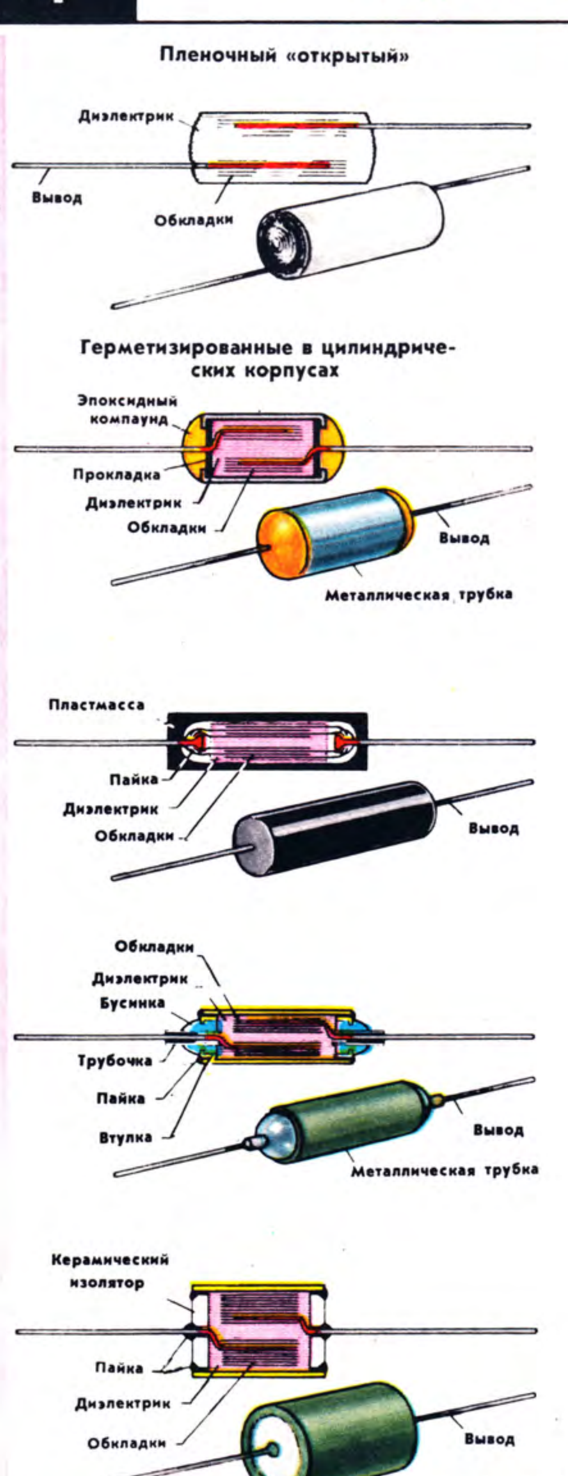
Бумажные и пленочные конденсаторы широкого применения различных типов работоспособны в диапазоне температур от минус 40—60°С до плюс 70—85°С (некоторые, например БМТ, до 100°С), при этом их емкость при крайних значениях рабочего диапазона температур изменяется по сравнению с емкостью, измеренной в нормальных условиях, не более чем на ±10%.

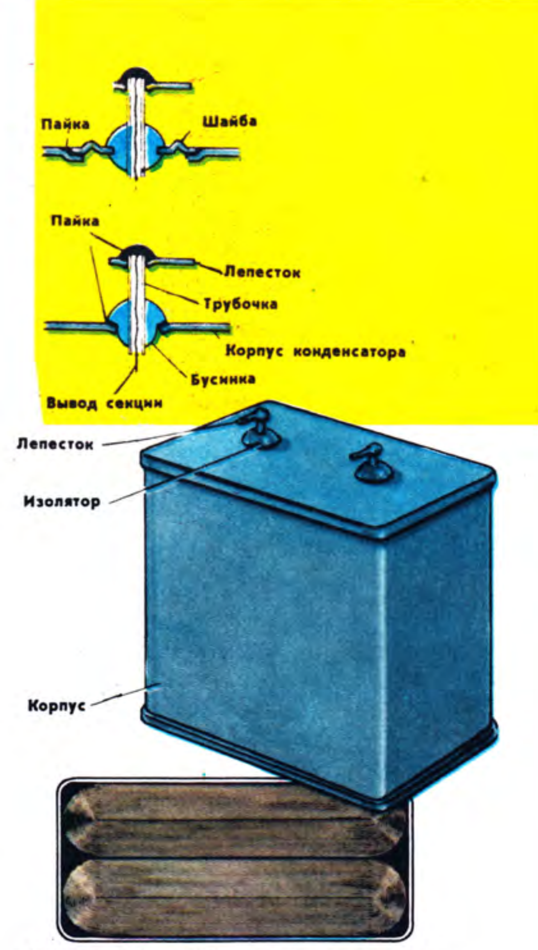
Сопротивление изоляции исправного бумажного конденсатора достигает нескольких гигаом. При повышении температуры до максимальной рабочей сопротивление изоляции может уменьшаться в 10—20 раз.

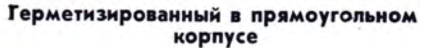
Тангенс угла потерь в нормальных условиях на частотах порядка 1 кГц не превышает 0,01 для бумажных конденсаторов и 0,001 для пленочных. С повышением частоты потери в бумажных конденсаторах существенно увеличиваются, поэтому их применяют только в цепях с токами низкой частоты. Частотный диапазон пленочных конденсаторов несколько шире, чем бумажных.

БУМАЖНЫЕ И ПЛЕНОЧНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

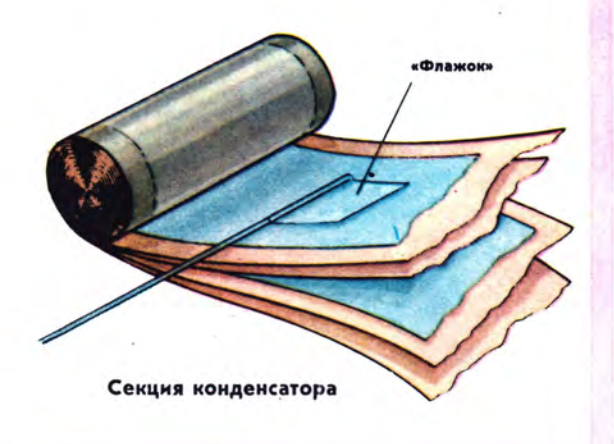




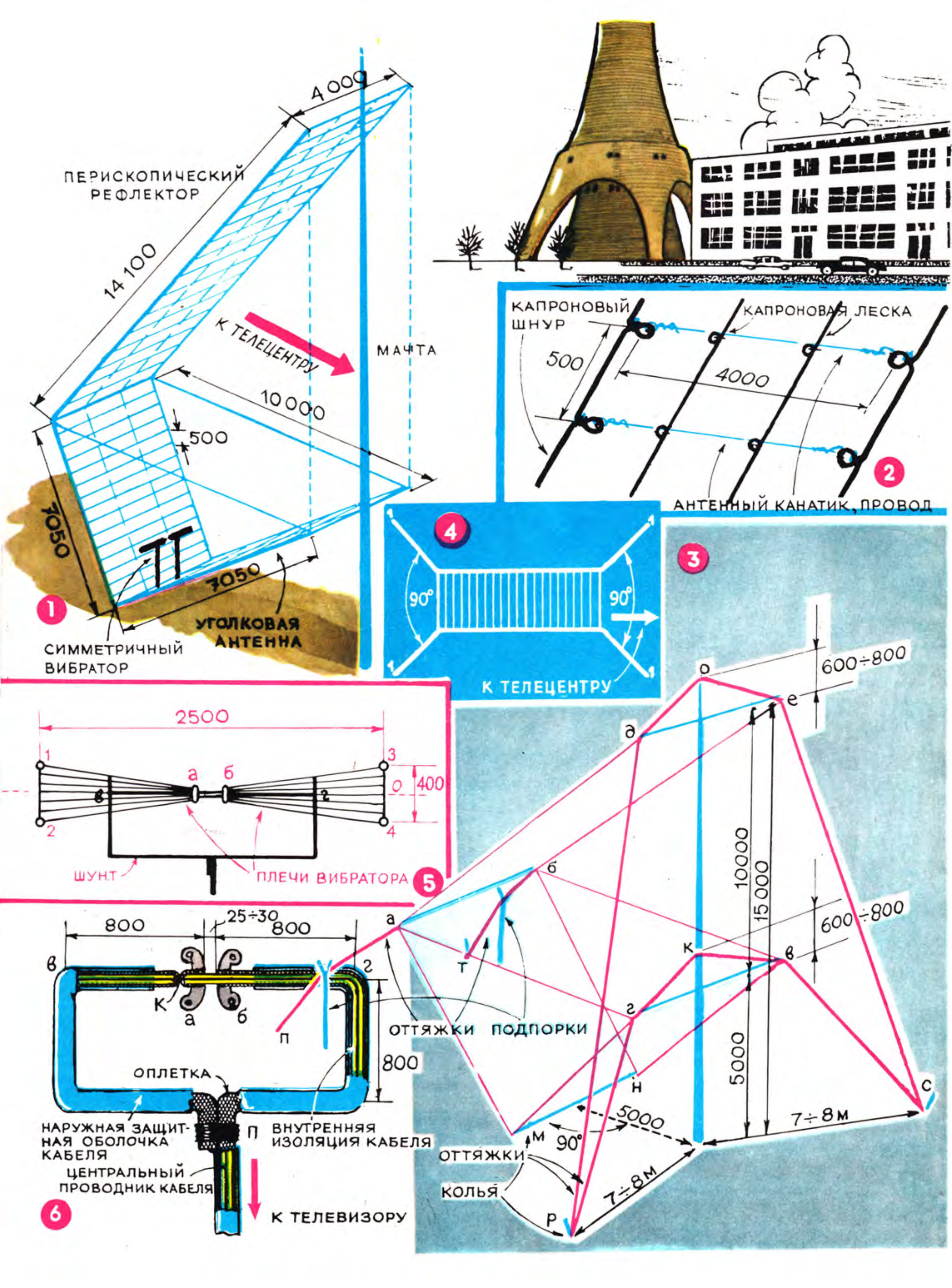




Герметизированный в прямоугольном корпусе



Секция конденсатора



ПЕРИСКОПИЧЕСКИЙ РЕФЛЕКТОР
4000
14 100
К ТЕЛЕЦЕНТРУ
МАЧТА
10 000
500
7050
7050
СИММЕТРИЧНЫЙ ВИБРАТОР
УГОЛКОВАЯ АНТЕННА
1
КАПРОНОВЫЙ ШНУР
КАПРОНОВАЯ ЛЕСКА
500
4000
АНТЕННЫЙ КАНАТИК, ПРОВОД
2
4
90°
90°
К ТЕЛЕЦЕНТРУ
3
600÷800
10000
15 000
600÷800
5000
7÷8 м
5000
90°
7÷8 м
ОТТЯЖКИ
КОЛЬЯ
ОТТЯЖКИ
ПОДПОРКИ
2500
400
ШУНТ
ПЛЕЧИ ВИБРАТОРА
5
800
25÷30
800
800
ОПЛЕТКА
НАРУЖНАЯ ЗАЩИТНАЯ ОБОЛОЧКА КАБЕЛЯ
ВНУТРЕННЯЯ ИЗОЛЯЦИЯ КАБЕЛЯ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОВОДНИК КАБЕЛЯ
К ТЕЛЕВИЗОРУ
6

ПЕРИСКОПИЧЕСКАЯ УГОЛКОВАЯ АНТЕННА

Канд. техн. наук К. ХАРЧЕНКО

В предыдущей статье * было рассказано о применении перископических антенн в радиолюбительской практике. Здесь описывается уголковая перископическая антенна, которая теоретически и практически хорошо изучена.

Как видно из рис. 1 в тексте, элемент возбуждения, которым служит симметричный вибратор, находится на расстоянии S от поверхности земли. Он помещен в пассивный рефлектор уголковой формы с углом раствора φ и длиной стороны l. На расстоянии h от поверхности земли расположен эффективный раскрыв S_0 уголковой антенны. Плоский перископический рефлектор установлен под углом 45° к плоскости раскрыва антенны.

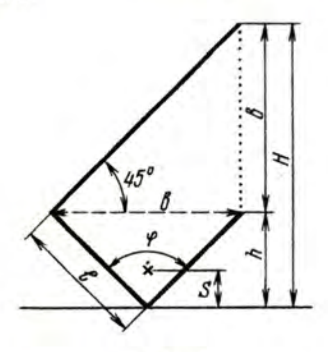


Рис. 1

Для упрощения задачи построения перископической антенны из всего многообразия уголковых антенн остановимся на такой у которой φ=90°. При этом справедливы следующие соотношения:

$$h = \frac{1}{3} H; \; b = \frac{2}{3} H; \; h_э = \frac{2}{3} H;$$

$$l = \frac{1}{3} \sqrt{2} H \approx 0{,}47H;$$

$$S_0 = a \cdot b = \frac{2}{3} a \cdot H,$$

где a — ширина уголкового рефлектора, $h_э$ — высота размещения центра эффективного раскрыва перископической антенны.

Рассмотрим принцип действия, свойства и характеристики уголковых антенн и, в частности, антенны с углом φ=90°. Она (см. рис. 2 в тексте) состоит из уголкового рефлектора и облучателя. Рефлектор (иногда говорят уголковое зеркало), образуется двумя металлическими поверхностями, расположенными под углом φ друг к другу. Облучатель (обычно вибратор или система вибраторов) устанавливают на расстоянии S от вершины уголкового рефлектора и при симметричном возбуждении антенны он находится в плоскости биссектрисы угла φ (равноудален от боковых поверхностей рефлектора). Уголковый рефлектор обеспечивает эффективное сужение лепестка диаграммы направленности в плоскости, перпендикулярной оси вибратора (в плоскости вектора Н), см. рис. 3 в тексте. В плоскости вектора Е сужение диаграммы направленности достигается за счет видоизменения облучателя. Поэтому, рассматривая уголковую антенну, основное внимание уделяют Н — плоскости.

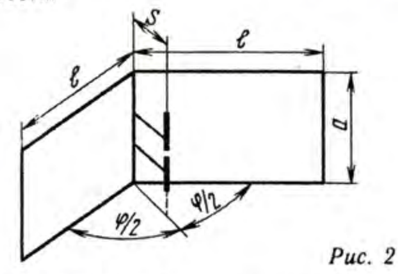


Рис. 2

Характеристика направленности уголковой антенны зависит от длины l и ширины a створок рефлектора, от угла φ и размера S. Обычно для расчетов характеристики направленности уголковой антенны используют метод зеркальных изображений при условии, что створки рефлектора бесконечно велики. Он дает хорошее

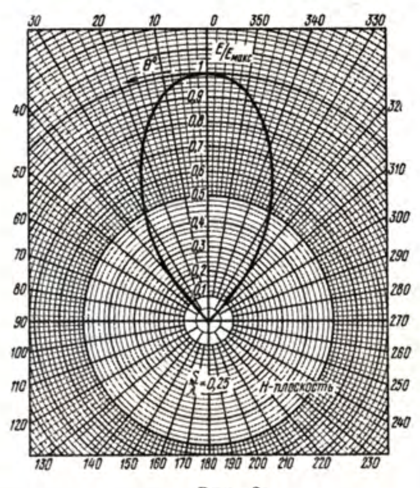


Рис. 3

приближение к реальным условиям, если размеры l и a соизмеримы с с длиной λ рабочей волны. Метод предполагает построение зеркальных изображений облучателя относительно всех отражающих поверхностей, как показано на рис. 4 в тексте. На нем цифрой *1* помечен реальный облучатель, а цифрами *2—4* — фиктивные. Знаки «+» и «—» показывают синфазность и противофазность токов в вибраторах. Система из фиктивных и действительного вибраторов эквивалентна действительному вибратору, помещенному в уголковый рефлектор. Диаграмма направленности уголковой антенны определяется взаимодействием полей всех облучателей и для плоскости Н при φ=90° описывается выражением:

$$E(\Theta) = 2[\cos(\kappa S \cdot \cos\Theta) - \cos(\kappa S \cdot \sin\Theta)],$$

где $\kappa = \frac{2\pi}{\lambda}$ — волновое число.

При этом следует помнить, что реальное поле может быть только в пределах створок уголкового рефлектора.

Важной характеристикой уголковой антенны является сопротивление излучения R_Σ, которое складывает-

* См. «Радио», 1975, № 6.

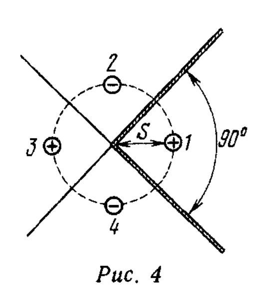


Рис. 4

ся из сопротивлений излучения действительного и фиктивных вибраторов. На рис. 5, *а* приведен график зависимости, сопротивления излучения от отношения $\frac{S}{\lambda}$, если облучателем антенны служит полуволновый вибратор. Из графика видно, что вибратор нельзя располагать слишком близко к ребру уголкового рефлектора, поскольку сопротивление излучения будет очень малым. Желательно, чтобы R_Σ было больше 20 Ом. Однако увеличение расстояния S целесообразно до некоторых значений, при которых диаграмма направленности еще имеет однолепестковую форму (см. рис. 3). При некоторых значениях S диаграмма начинает расширяться и, наконец, раздваивается. Поэтому рекомендуется выбирать отношение $\frac{S}{\lambda}$ в пределах 0,25—0,7.

Зависимость КНД антенны от местоположения облучателя, если считать рефлектор с бесконечно протяженными стенками, показана на рис. 5, *б*. Как видно из графика, с ростом отношения $\frac{S}{\lambda}$ в рекомендуемых пределах КНД уголковой антенны уменьшается с 18 до 11, что является недостатком уголковых антенн, потому что, как правило, с ростом частоты КНД антенн растет хотя бы в некоторой части рабочего диапазона частот. Однако этот недостаток присущ именно уголковым антеннам и не является следствием их использования с перископическим рефлектором.

По мере уменьшения размеров уголкового рефлектора зависимость, изображенная на рис. 5, *б*, искажается. Характер искажения позволяет оценить график на рис. 5, *в*, на котором показано влияние размера l на КНД уголковой антенны. Для сравнения штриховой линией показан КНД антенны с рефлектором бесконечно больших размеров. Как видно из рисунка, при $l > 1{,}5\ \lambda$ КНД реальной антенны колеблется около теоретического, приближаясь к нему по мере роста l. При $l < 1{,}5\ \lambda$ КНД уголковой антенны быстро уменьшается.

Большое влияние на КНД уголковой антенны оказывает и размер a. Наибольший КНД наблюдается при ширине рефлектора, лежащей в пределах $a = (1{,}8—2{,}2)\ \lambda$. Однако в целях уменьшения габаритов антенны и увеличения возможности ее изготовления рекомендуется выбирать ширину a рефлектора при использовании полуволнового симметричного вибратора равной λ.

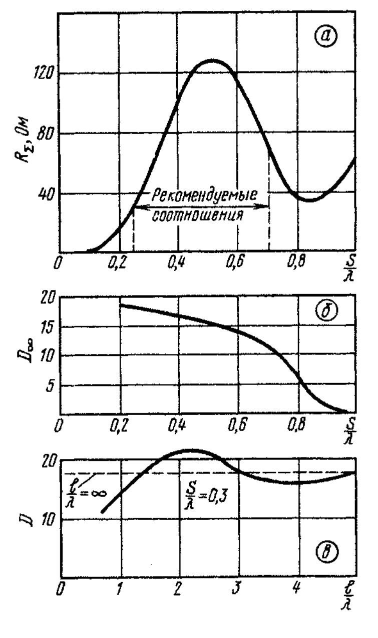


Рис. 5

На рис. 1 2-й с. вкладки изображена конструкция перископической уголковой антенны, размещенной на мачте высотой 15 м. Она обеспечивает прием сигналов в диапазонах частот телевизионных каналов. Антенна составлена из плоских поверхностей, которые конструктивно могут составлять единое целое, то есть могут быть выполнены из одного металлического листа. Однако более целесообразно применить вместо него решетчатое полотно. Его основу — каркас выполняют из капронового шнура (см. рис. 2 вкладки). Штриховыми линиями (см. рис. 1 вкладки) показана капроновая леска, которая предотвращает провисание проводников, закрепленных своими концами за каркас. Проводники могут быть выполнены из антенного канатика или провода. Важно, чтобы каждый проводник полотна представлял собой единое целое, то есть, если проводник составлен из отдельных отрезков провода, то места их соединения должны быть пропаяны. Проводники расположены параллельно друг другу. Следует иметь в виду, что вместо капроновых лески и шнура вполне возможно использовать антенный канатик, если он выдерживает усилия, возникающие в каркасе полотна, и обеспечивает его необходимую форму.

Для каркаса полотна можно было бы применить и веревку. Однако намокая во время дождя, она может в значительных пределах изменять свои размеры. Не следует допускать провисаний проводников от заданных прямых линий, превышающих $\frac{\lambda_{мин}}{16}$. Это значит, например, что для пятого телевизионного канала прогибы полотна более 150—200 мм нежелательны, в то время как для первого телевизионного канала допустимо провисание до 330 мм. Указанное требование обеспечивается более легким решетчатым полотном с более прочным каркасом.

Каким образом можно закрепить решетчатое полотно на мачте и придать ему необходимую форму, расположить антенну на земле и ориентировать на телецентр, показано на рис. 3 и 4 вкладки. На мачте высотой 15,5—16 м закрепляют две реи *г, в* и *д, е* соответственно на расстояниях 5000 и 15 000 мм от ее основания. В точках *к* и *о* подвязывают концы рей к мачте, причем к точке *к* — обязательно диэлектрическим шнуром (капроновым шнуром, веревкой). Мачта и реи могут быть металлическими. Решетчатое полотно привязывают к реям, как показано на рис. 3 вкладки. К ним прикрепляют также оттяжки *д, р; г, р; е, с* и *в, с*. Кроме этого, подвязывают оттяжки *а, п* и *б, т* к точкам *а* и *б* решетчатого полотна. После выполнения перечисленных операций мачту поднимают, устанавливают в вертикальное положение и ориентируют на телецентр, закрепив вторые концы оттяжек на кольях *р, с, п* и *т*, вбитых в землю. Колья располагают относительно основания мачты так, чтобы проекции оттяжек на землю образовывали между собой углы 90° (см. рис. 4 вкладки). Целесообразно оттяжки *а, п* и *б, т* расположить на подпорках, даже при небольших размерах подпорки сильно влияют на форму и натяжение каркаса решетчатого полотна. В точках *м* и *н* полотно крепят кольями к земле. Если из-за вытяжки полотна стороны уголкового рефлектора не натягиваются, нужно продолжать крепить кольями каркас антенны слева и справа от линии *м, н*.

После установки мачты, натяжения и ориентации решетчатого полотна выбирают и устанавливают вибратор внутри уголкового рефлектора. Как уже отмечалось, облучателем может быть любой симметричный вибратор. На рис. 6 в тексте схематично изображены различные варианты плоских вибраторов с пониженным волновым сопротивлением и шунтовым питанием. Штриховой линией показаны тяги, которыми вибратор подвешивают внутри уголкового рефлектора. На рис. 5 вкладки приведены

размеры одного из вибраторов. Это плоский вибратор, плечи которого выполнены из радиально расходящихся относительно оси *O* проводников. Концы проводников электрически соединены (с применением пайки) между собой. Вибратор может быть растянут и закреплен диэлектрическими тягами в точках *1—4*.

Вибратор возбуждается через шунт (см. рис. 6 вкладки). Целесообразно такой шунт использовать независимо от конструкции вибратора. Шунт представляет собой и симметрирующее, и, в какой-то степени, согласующее устройство. Выполнен он в виде прямоугольной петли из кабеля, соединяющего антенну с телевизором. В точке *П* оплетки кабеля обвиты проволочным бандажом и пропаяны (без нарушения внутренней изоляции кабеля). Точки *а* и *б* — точки питания вибратора. Между ними кольцеобразно удалена экранная оболочка кабеля шириной 25—30 мм. В точках *а* и *б* к экранной оболочке кабеля припаяны контактные лепестки, к которым, в свою очередь, припаивают проводники плечей вибратора. Рядом с контактным лепестком *а* в точке *к* экранная оболочка кабеля замкнута накоротко с его центральным проводником. Сделать это можно, вдавливая разогретым паяльником экранную оболочку (при этом внутренняя изоляция плавится) до тех пор, пока оплетка не соединится с центральным проводником кабеля. После изготовления шунта следует обмотать изоляционной лентой (с целью герметизации) все места кабеля, оголенные от защитной оболочки. Шунт подвязывают к плечам вибратора в точках *в* и *г*.

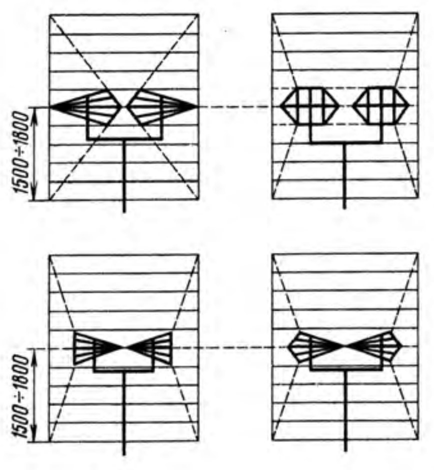


Рис. 6

Каким бы ни был симметричный вибратор (с шунтом, без него, с пониженным волновым сопротивлением, либо обычный) он должен быть установлен от земли на расстоянии 1500—1800 мм (с преимущественным приемом 1-го телевизионного канала).

При выполнении перископической антенны неизбежны отклонения размеров от рекомендуемых, вследствие чего искажается диаграмма направленности антенны и максимум диаграммы не совпадает с расчетным. Для того, чтобы можно было устранить этот «производственный» дефект в процессе регулировки антенны, нужно предусмотреть возможность некоторого перемещения вибратора относительно мачты. При этом его ось должна оставаться параллельной линии *м,н* и расстояние между осью вибратора и линией *м,н* не должно изменяться.

При отклонении вибратора в сторону мачты, например, на 5° по отношению к плоскости биссектрисы уголкового рефлектора направление максимума диаграммы направленности перископической антенны отклоняется от первоначального вниз тоже, примерно, на 5°. И наоборот, при отклонении вибратора от мачты диаграмма направленности отклонится вверх. Таким образом, изменяя местоположение вибратора (в том числе размер *S*) можно добиться наилучшего приема телевизионного изображения. Закреплять вибратор внутри рефлектора можно только с помощью диэлектрических тяг, распорок, подвесок, подставок и т. п.

Строго сопоставляя размеры перископической антенны с рекомендуемыми теорией, можно заметить, что не все они соответствуют тем, при которых достигаются максимальные значения электрических параметров антенны. Это сделано из соображений удовлетворения требованиям повышения эффективности антенны и возможности ее выполнения в любительских условиях. Эффективный раскрыв описываемой антенны составляет $S_0 = 40$ м², что заметно превышает аналогичный параметр известных телевизионных любительских антенн. Так для сравнения укажем, что эффективный раскрыв двойной зигзагообразной антенны равен 29 м² («Радио», 1961, № 8). Кроме того, она тяжелей перескопической антенны и сложней в изготовлении из-за разветвленной и многоэлементной системы возбуждающих вибраторов.

Устанавливая перископическую антенну, нужно стремиться к тому, чтобы в направлении на телецентр не было высоких предметов, так как они будут уменьшать поток электромагнитной энергии, попадающей в антенну. Угол между прямой, соединяющей нижнюю рею (*г, в*) с вершиной мешающего предмета, и горизонтальной плоскостью не должен превышать 1,5°.

Москва

«Победа-30» — на финише

Это был настоящий праздничный салют «Победы-30». С раннего утра 9 мая 1975 года в эфир вышли десятки любительских станций с цифрами тридцать в своих позывных. В этот торжественный день на вахту встали все радиостанции Международной экспедиции. Звучали позывные любительских станций городов-героев, столиц союзных республик, промышленных центров, они работали с памятных мест, связанных с величайшими битвами на Днепре, в Белоруссии, Прибалтике.

С особым подъемом работали 9 мая коротковолновики Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии, Югославии. День Победы отмечался как большой всенародный праздник, и радиолюбители братских социалистических стран в своих QSO отражали торжественное настроение, царившее всюду.

Советские юбилейные станции приняли многие сотни поздравлений от наших друзей и соратников. Добрые пожелания и сердечные 73 были приняты из десятков стран мира. Темп работы юбилейных станций был весьма высоким.

2127 связей с 78 странами и территориями мира провели операторы UC30MI из Минска, ленинградцы (UA30LE) провели в этот день 1804 связи с 69 странами мира, тульские коротковолновики (UA30TU) — 1853 QSO с 69 странами, операторы из Фрунзе UM30FR — 1650 QSO с 102 странами, челябинские радиолюбители (UA30CE) — 1512 QSO с 76 странами, львовчане (UB30LX) — 1430 QSO с 77 странами, коротковолновики Свердловска (UA30SW) — 1062 QSO с 53 странами.

В 16.30 на всех любительских диапазонах прозвучал сигнал «Слушайте все», а вслед за ним на русском, английском, немецком, испанском и французских языках центральные радиостанции экспедиции U30A и U30R передали радиограмму:

«Внимание! Внимание! С 17.00 по 17.03 по московскому времени все радиостанции экспедиции прекратят работу в эфире, молчанием почтив память отдавших жизнь за достижение Победы. К участию в этом акте призываются все радиолюбители мира».

16.59 9 мая 1975 года. На любительских диапазонах звучит лишь метроном. Ровно в 17.00 в эфире наступила тишина — радиолюбители мира, демонстрируя свою солидарность с идеями экспедиции, на три минуты прекратили работу. Коротковолновики всех континентов приняли участие в торжественном акте «минуты молчания».

Когда в 17 часов 3 минуты снова ожил любительский эфир, из Москвы ушла адресованная всем участникам Международной радиоэкспедиции «Победа-30» приветственная радиограмма. Ее подписал трижды Герой Советского Союза маршал авиации Александр Иванович Покрышкин. Он поздравил всех радиолюбителей с 30-летием Победы и успешным завершением экспедиции.

Так финишировала крупнейшая в истории радиолюбительства радиоэкспедиция. Ее победителей специальное жюри назовет в ближайших номерах журнала.

БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Блок питания, принципиальная схема которого изображена на рис. 1, рассчитан для использования в транзисторных телевизорах с кинескопами 47ЛК2Б, 59ЛК2Б, 61ЛК1Б. Он позволяет получить три напряжения: 6,3 В для питания цепей накала кинескопа, +120 В при токе до 60 мА для питания видеоусилителя и +27 В при токе до 2 А для питания остальных каскадов телевизора.

При изменении напряжения сети на ±10% напряжение +27 В изменяется не более, чем на 0,01%; амплитуда пульсаций не превышает 3 мВ. Амплитуда пульсаций напряжения +120 В — не более 25 мВ.

Особенностью блока является получение двух различных напряжений +27 В и +120 В без применения дополнительной обмотки в силовом трансформаторе.

Стабилизатор напряжения +27 В собран на транзисторах *Т1—Т5*. Для повышения коэффициента стабилизации нагрузкой усилителя постоянного тока на транзисторе *Т1* служит высокоомный токостабилизирующий двухполюсник на транзисторе *Т4* стабилитроне *Д5* и резисторах *R1* и *R2*.

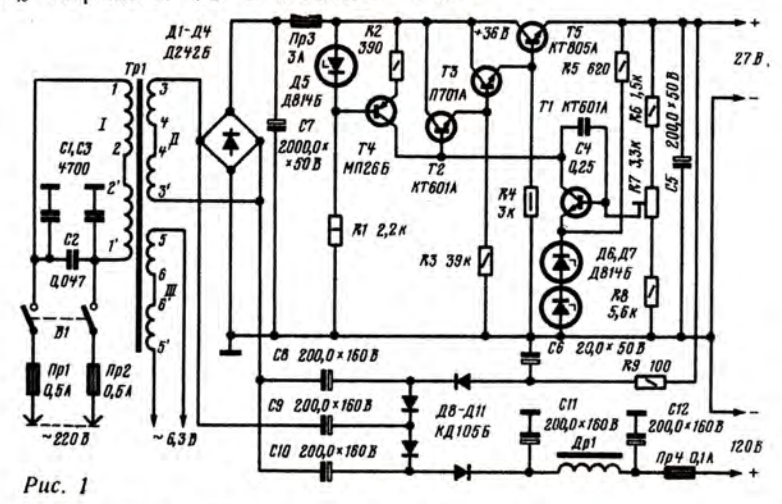


Рис. 1

Выпрямитель напряжения +120 В собран по схеме умножения напряжения на диодах *Д8—Д11* и конденсаторах *С8—С11*. Для уменьшения уровня пульсаций на выходе выпрямителя установлен сглаживающий фильтр *Др1С12*. При пониженных требованиях к уровню пульсаций фильтр можно исключить.

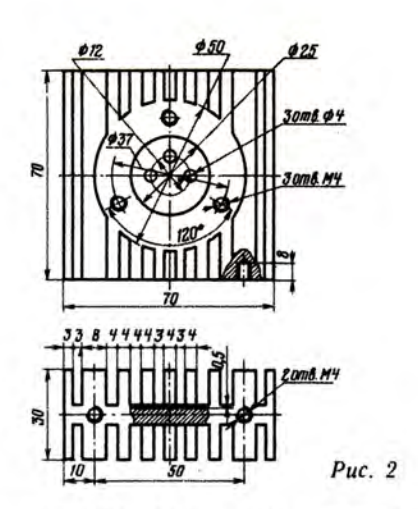


Рис. 2

Силовой трансформатор намотан на сердечнике СЛ21×40. Его обмотки *1—2* и *1′—2′* содержат по 475, обмотки *5—6* и *5′—6′* по 15 витков провода ПЭВ-1 0,53, а *3—4* и *3′—4′* — по 77 витков провода ПЭВ-1 1,19.

Дроссель фильтра намотан на сердечнике ШЛ8×16. Его индуктивность — 2,5 Г, сопротивление — 200 Ом.

Транзистор *Т5* установлен на алюминиевом радиаторе, чертеж которого приведен на рис. 2. Все постоянные резисторы — МЛТ, а резистор *R7* — СП3-1а. Конденсаторы *С1—С3* — К40П-2б; *С4* — МБМ; *С5*, *С6* — К50-6, а *С7—С12* — К50-3Б.

Налаживание блока питания сводится к установке величины напряжения +27 В резистором *R7*.

В. ШУШУРИН

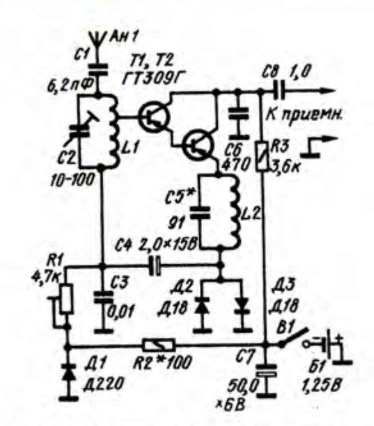
г. Львов

Радиоспортсмены о своей технике

УМНОЖИТЕЛЬ ДОБРОТНОСТИ

С помощью умножителя добротности во входной цепи приемника можно повысить его чувствительность и избирательность. Особенно это необходимо при работе на высокочастотных любительских диапазонах, где добротность контуров уменьшается.

Умножитель добротности (см. рисунок) выполнен в виде приставки к приемнику (транзисторному или ламповому). Собственно умножитель состоит из усилителя ВЧ, собранного на составном транзисторе *Т1*, и *Т2*, входного контура *L1C2*, реактивного контура *L2C5* и конденсатора обратной связи *С4*.



Диод *Д1* служит для установки режима работы транзисторов *Т1* и *Т2*, при котором каскад имеет максимальное усиление. Чувствительность и избирательность регулируют переменным резистором *R1*.

Диоды *Д2* и *Д3* устраняют возможность возникновения генерации.

Питание приставки осуществляется от аккумулятора Д-0,1. Потребляемый ток — 3 мА.

Катушки *L1* и *L2* имеют соответственно: 10 витков с отводом от 8 витка провода ПЭЛ 0,5 и 20 витков ПЭЛ 0,1. Они намотаны на каркасах диаметром 10 мм.

Настройка на частоту принимаемой станции производится подстроечным конденсатором *С2* (типа КПК-1).

А. ГАВРИЛОВ

г. Краснодар

«Рубин 401-1» (ЛПЦТ-59-II-1)

На экране наблюдаются перемещающиеся сверху вниз темные горизонтальные полосы.

Появление этих полос объясняется модуляцией принимаемого сигнала в селекторе каналов напряжением питания с частотой пульсаций 100 Гц, проникающим по цепи питания анодов ламп (+150 В). Это можно устранить, если конденсатор *7-С11* включить после резисторов *7-R15* и *7-R16*.

Б. ЛАНГЕР

Москва

«Электрон-215» (УПТ-61-II-1/2)

Посередине экрана горизонтальная полоса.

При проверке было обнаружено, что нагревается трансформатор *3-Тр5* из-за выхода из строя транзистора *3-Т9*. Дальнейшее обследование показало, что пробит диод *3-Д11*, который и был причиной неисправности. После замены диода и транзистора телевизор заработал нормально.

Т. БОДПАР

г. Ужгород

УНТ-47/59-1

Через некоторое время после включения телевизора изображение и звуковое сопровождение пропадают, экран гаснет; в момент прекращения свечения экрана видна вертикальная полоса.

Проверка показала, что легкое постукивание по баллону лампы *Л501* выходного каскада строчной развертки на мгновение восстанавливало работу телевизора, в результате чего было сделано предположение о потере эмиссии лампы. Замена ее привела к нормальной работе телевизора.

Так же, как и в предыдущем случае, исчезают изображение и звуковое сопровождение, но экран светится.

Все лампы тракта изображения оказались исправными, анодные напряжения — в норме. Прикосновение деревянной отверткой к выводу *6* панели лампы *Л302* вызывало восстановление работы телевизора. Лампа второго каскада УПЧИ оказалась закрытой из-за плохого контакта вывода клиновидного конденсатора *С314* в цепи экранирующей сетки. Замена конденсатора привела к нормальной работе телевизора.

В. УРСУ

пос. Страшены Молдавской ССР

Экран не светится. Звуковое сопровождение нормальное.

Проверка высокого напряжения показала, что оно в норме. Затем было измерено напряжение на модуляторе (вывод *2* панели кинескопа). Оно было равным — 25 В и не регулировалось переменным резистором *R522 «Яркость»*. Далее были проверены резисторы *R552*, *R553*, *R445* и конденсатор *С437*, которые оказались исправными. При более тщательном осмотре было обнаружено, что резистор *R410* подгорел и увеличил свое сопротивление. Однако замена его исправным не привела к положительным результатам. В ходе дальнейших поисков неисправности был отпаян вывод конденсатора *С420*, соединенный с резистором *R445*, что восстановило свечение экрана кинескопа. Этот конденсатор был пробит. После установки исправного конденсатора телевизор стал работать нормально.

Н. ЧЕЧКО

пос. Паплака Лиепайского р-на

После прогрева телевизора размер изображения по вертикали уменьшается до (10—20) см.

При измерении режимов ламп кадровой развертки обнаружено малое напряжение на аноде (вывод *1* панели) лампы *Л401*. Было замечено прогорание токопроводящего слоя резистора *R515*, который увеличил свое сопротивление от нагрева, что привело к уменьшению напряжения на аноде лампы. Резистор заменяют исправным с большей мощностью рассеяния (МЛТ-2).

Неполный размер изображения по вертикали, который не регулируется ручками управления.

Измерение режимов ламп кадровой развертки не дало никаких результатов. При детальной проверке было обнаружено, что электролитический конденсатор *С531* оказался оборван. В результате этого из-за подключения резистора *R423* уменьшилась общая амплитуда пилообразного тока выходного каскада, а следовательно, и тока, протекающего через обмотки отклоняющей системы. После замены конденсатора телевизор стал работать нормально.

Неравномерное свечение экрана кинескопа: его верхняя часть затемнена. При увеличении яркости неравномерность свечения остается.

Обычно такая неисправность возникает в устройстве гашения обратного хода луча кадровой развертки. Так как выводы *1* и *4* панели лампы *Л404* соединены с общим проводом платы разверток через кольцевую пайку центральной заклепки панели, то в этом месте часто бывают изломы. Однако в данном случае это не произошло.

При дальнейшей проверке была обнаружена утечка в конденсаторе *С420*, в результате чего на управляющий электрод кинескопа со вторичной обмотки выходного трансформатора кадровой развертки, поступало пилообразное напряжение частоты кадров 50 Гц и модулировало анодный ток кинескопа. Конденсатор был заменен исправным, и работа телевизора восстановилась.

Экран телевизора не светится.

Проверка высокого напряжения показала, что оно отсутствует. Измерение режимов работы ламп строчной развертки привело к обнаружению некоторого положительного напряжения на управляющей сетке (вывод *2* панели) лампы *Л403*. Были проверены детали устройства АПЧ и Ф. Оказалось, что конденсатор *С426* имел утечку. Замена конденсатора привела к нормальной работе телевизора.

УНТ-35

Отсутствует растр, звук нормальный.

Было обнаружено, что нет высокого напряжения. На аноде лампы *Л602* оказалось напряжение +240 В (вместо +600). Задающий генератор развертки работал нормально. Детальная проверка выходного каскада строчной развертки показала, что конденсатор вольтодобавки пробит. Для того, чтобы неисправность не повторялась применяемый в телевизоре конденсатор вольтодобавки БМТ (0,047—400 В) был заменен конденсатором МБМ (0,05—750 В).

Б. ГОРЕНКО

г. Нальчик

«Рекорд-305» (УЛТ-47-III-2)

Экран не светится.

Отыскание неисправности показало, что вышла из строя лампа *6-Л1* (6П36С) выходного каскада строчной развертки. При визуальном осмотре лампы было обнаружено, что внутри баллона перегорел проводник, соединяющий катод лампы и лучеобразующие пластины с выводом *3*, а дублирующий вывод *8* этих электродов в плате телевизора не был использован. После установки перемычки между выводами *3* и *8* панели лампы, работоспособность телевизора была восстановлена. Для повышения надежности работы телевизоров, в которых нет указанной перемычки, рекомендуется ее установить.

В. ЛЕВАШЕВ

Москва

«Старт-6» (УЛППТ-47-III)

Отсутствует свечение экрана, звуковое сопровождение нормальное.

При измерении режимов оказалось, что напряжение на конденсаторе вольтодобавки *4-С21* равно 400 В, причем на конденсаторе наблюдалось искрение. При снятии колпачка с высоковольтного выпрямителя *4-Д9* напряжение на конденсаторе вольтодобавки стало нормальным (около 600 В). Дальнейшая проверка выпрямителя показала, что он вышел из строя.

Если нет в наличии исправного выпрямителя 5ГЕ-600АФМ, то можно использовать высоковольтный выпрямитель на лампе 1Ц21П от блока строчной развертки на трансформаторе ТВС-110А, для чего снимают накальный узел с этого трансформатора. Далее на анодную катушку строчного трансформатора ТВС-110Л2 телевизора «Старт-6» одевают накальный виток, распаивают его выводы на панели лампы 1Ц21П и укрепляют панель на шасси телевизора. К выводу повышающей обмотки строчного трансформатора припаивают колпачок лампы 1Ц21П. После такой переделки телевизор работает нормально.

Г. АЛЕЙНИКОВ

г. Свердловск

Обозначение деталей телевизоров приведено по справочнику С. А. Ельяшкевича «Телевизоры», «Энергия», 1972 и по альбому схем Г. П. Самойлова и В. А. Скотина «Телевизоры», «Связь», 1972

ГОРИЗОНТЫ НАУКИ

ТЕПЛЫЕ ДОЖДИ

Б. СМАГИН

Метаморфозы метеорологии

Вероятно с первого дня появления службы погоды метеосводки стали излюбленным объектом шуток. Недаром один из рассказов известного американского писателя О. Генри начинается фразой: «Поскольку в сводке погоды было сказано «тепло и ясно, ветер слабый, западный...», вечером пошел густой снег, сопровождаемый сильным восточным ветром».

Конечно, в наши дни с предсказанием погоды дело обстоит более благополучно. И все же, кому из нас не приходилось, стоя под проливным дождем у автобусной остановки, выслушивать оптимистические заверения, доносящиеся из установленного неподалеку громкоговорителя, о безоблачном небе.

В оправдание своих ошибок метеорологи вполне резонно ссылались на ограниченность возможностей, в частности на скудность получаемой информации. В самом деле, густая сеть метеостанций прерывается на берегах морей и океанов, которые занимают две трети поверхности нашей планеты. Для метеорологов это буквально «terra incognita», так как лишь считанное число исследовательских судов поставляет данные о сотоянии атмосферы мирового океана. А ведь именно здесь, над обширной водной гладью образуются облака, зарождаются мощные ураганы, так внезапно меняющие погодные карты метеорологов. Мы уже не говорим о пустынях и труднодоступных районах, о ледяных просторах Арктики и Антарктики.

Короче говоря, метеоинформация до недавних времен поступала лишь с четвертой части поверхности Земли. А этого было явно недостаточно.

Коренным образом изменилось положение с запуском в космос искусственных спутников Земли. Им «сверху видно все» — границы облачного покрова, зарождение ураганов и штормов, гроз и снегов. В послужном списке спутников уже немало побед.

Наши ученые и инженеры непрестанно совершенствуют методы прогнозирования погоды, разрабатывают аппаратуру, которая сделает метеорологические спутники еще более проницательными, дав им возможность оценивать температуру, влагосодержание и водосодержание всей атмосферы Земли и на основании этого предсказывать любые виды осадков. Один из таких новых методов исследования атмосферы основан на измерении ее теплового радиоизлучения. Собственно метод только создается.

Батарея готова к бою...

Примерно на половине пути из Нальчика в Минеральные Воды с правой стороны шоссе можно увидеть палаточный городок с пестрым цветным шатром на вершине холма. Издали он похож на сказочный, но впечатление меняется, когда подъезжаешь поближе. Цветной шатер — это гигантский радиолокатор. Он зорко следит за горизонтом, предупреждая о появлении «грозного» врага — града. Рядом с локатором артиллерийские орудия, призванные ликвидировать град в самом зародыше, не дав ему обрушиться на поля и стада скота. На вооружении этой метеорологической «батареи», кроме орудий и локаторов, множество радиоприборов, регистрирующих различные параметры атмосферы.

«Истребители града»—участники постоянно действующей экспедиции высокогорного геофизического института. Об их работе написано немало статей.

Рядом с кавказскими исследователями действует сравнительно небольшая группа московских физиков, о работе которых пока что мало кто знает, хотя она не менее ответственна и не менее интересна. Это — сотрудники кафедры физики Всесоюзного заочного машиностроительного института. Конечная цель проводимых ими исследований — прогнозирование осадков всех категорий — града, дождя, снега. Их орудия — небольшие «тарелки» радиоантенн, нацеленные в небо с трех радиотелескопов, и чуткие СВЧ-радиометры. С их помощью ученые регистрируют тепловое радиоизлучение облаков, точнее говоря, составляющих их капель воды.

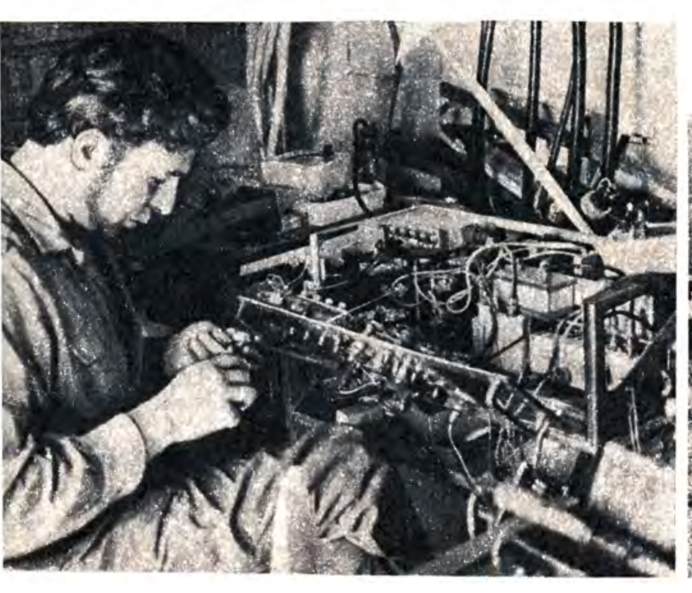
Как известно, любое тело испускает тепловое излучение. Спектр его сплошной, но распределение энергии зависит от частоты. Наиболее велика интенсивность излучения в инфракрасном диапазоне. И совсем мало облака излучают в сантиметровом и миллиметровом диапазонах радиоволн.

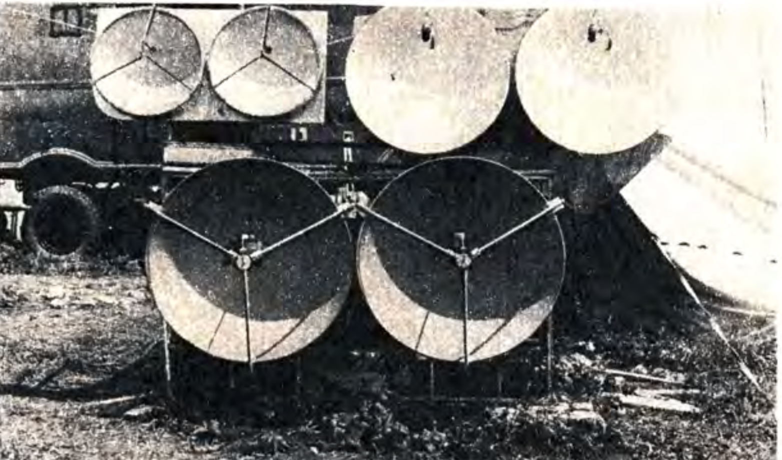
Природа «выделила» для исследования облаков широкий диапазон длин волн. Информацию о сильных дождях приносят волны длиной 8 и 3,2 см, о менее сильных — 2,5; 1,6 и 1,35 см. Облака, не дающие дождя, излучают на волне 0,8 см.

Итак по частоте, а также по интенсивности излучения ученые могут судить о том, какие осадки несут облака.

Правда радиометрия — наука еще молодая. Недостаточно пока изучено рассеяние и поглощение радиоволн каплями дождя, не прослежена до конца зависимость этих величин от размеров капель, их сплющенности и заряда, а имеются лишь первые, приближенные данные.

В. Филин настраивает СВЧ-радиометрическую аппаратуру.
Антенны для радиометрических измерений. Готовится эксперимент.





Сейчас, по сути дела, только разрабатываются методики измерений и расчета, конечная цель которых — установить однозначную зависимость метеорологических параметров от интенсивности излучения и поглощения радиоволн для всевозможных вариаций атмосферы от безукоризненно чистого неба до облаков любого состава и конфигурации.

Заколдованное место

В Нальчике — ясное небо. Минеральные Воды купаются в солнечных лучах. Кисловодск радует курортников хорошей погодой. Здесь, на холме, что стоит почти в центре курортного треугольника, — микроклимат или просто «заколдованное место» — то гроза, то град, то дожди. Идеальная лаборатория для исследования осадков.

... Взглянув на белую дымку горизонта, прикрывающую дальние отроги гор, «главный радиометрист» холма, фанатик своего дела, великолепный организатор, хозяйственник и первоклассный радист, доцент кафедры физики ВЗМИ Валерий Калашников замечает:

— Рекомендую поскорее выбираться. Через пару часов будет дождь.

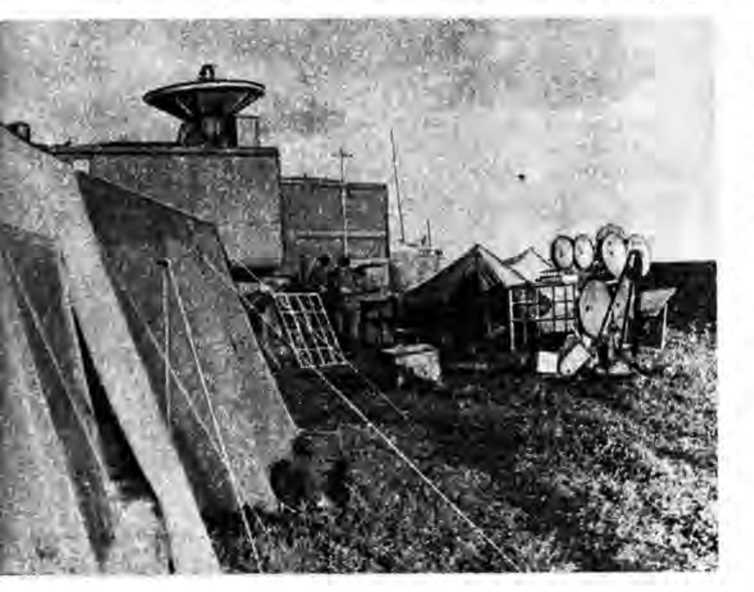
Замечание относится лишь ко мне. Всем остальным — это сигнал к действию. Все уже на рабочих местах. Дождь предвещает работу, еще одну серию измерений, еще один кирпичик в основании нового радиометрического метода метеорологии.

Собственно говоря, измерения шли и до появления дождевого облака. Ведь излучает даже безоблачное небо. Это — фон, который надо учесть при регистрации излучения облака.

Измерения ведутся одновременно на всех шести диапазонах. Длительность одного измерения — 4 с. Облако проходит за это время 40—50 м. Излучение собирается в фокусе антенны и по волноводу поступает на усилитель радиометра. А затем самописец фиксирует мощность излучения, чертит кривую распределения излучения в облаке. И так все время, пока облако проходит над антеннами. Надо зарегистрировать мощность излучения как можно точнее. Повтора не будет. Никто не сможет заставить облако вновь «прогуляться» над антеннами радиометристов. И хотя дожди и грозы частые гости холма, каждое измерение в каком-то смысле уникально и неповторимо, как уникальны и неповторимы сами явления природы.

Для каждой прошедшей тучи, для каждого облака радиометристы с точностью 10—12% определяют сколько влаги и какие частицы в них содержатся. Оказывается даже в небольших белых облачках, что начинают покрывать дотоле безоблачное небо, находится несколько десятков тонн воды.

Одновременно с радиометрией идут измерения радиолокационные. Определяется верхняя и нижняя границы облака, высота так называемой нулевой изотермы облака, на которой начинают таять кристаллы льда, превращаясь в дождевые капли. Таким образом, локация дает возможность определить размеры самого облака и той его части, которая служит источником осадков. Радиометрия же дополняет эту информацию данными о составе всей толщи облака, количестве влаги, что в ней содержится.



Установки, которыми пользуются радиометристы, на вид обычные. Они действительно заурядны, но лишь по своей принципиальной схеме. Малая чувствительность приборов, серийно выпускаемых нашей промышленностью, не устраивала экспериментаторов. Два Валерия — Калашников и Фалин (старший преподаватель кафедры физики Муромского филиала ВЗМИ) основательно над ними поработали и переделали в корне. Теперь они стали пригодны для этих уникальных измерений.

Масштаб их работы, количество запланированных экспериментов огромны. Но только так напряженно и привык работать этот удивительно спаянный коллектив энтузиастов. В конечном итоге разработанные ими СВЧ-радиометры получат постоянную «прописку» на метеорологических спутниках Земли, начнут свою деятельность в космосе, «осматривая» облака с высоты нескольких сотен километров.

Коротко о перспективах

Первоначально радиометристы ВЗМИ занимались лишь оценкой мощности гроз в дополнение к информации, которую давали радиолокационные измерения.

Теперь круг их исследований расширился, и уже сейчас они занимаются подготовкой приборов к их будущей космической жизни. Испытываются экспериментальные образцы. Одними из первых СВЧ-аппаратуру приняли на свой борт спутники «Космос-243» и «Метеор-8». Радиометры измеряли температуру подстилающей поверхности, влажность атмосферы, сумели локализовать облака и зоны осадков в них, словом показали на деле все удобства нового метода изучения облачного покрова Земли и ее атмосферы.

Кроме телекамер, регистраторов инфракрасного диапазона, на метеоспутниках теперь будут стоять и СВЧ-радиометры. Телевизионная аппаратура определит состояние верхних границ облаков, показав их на земном телеэкране. С глубин до шестисот метров информацию принесут инфракрасные лучи. Нижнюю границу покажут радиолокаторы. И всю толщу облаков оценят радиометры. Причем СВЧ-радиометры расходуют буквально крохи электроэнергии, полностью укладываясь в выделенный для них весьма скромный энергетический рацион, который определяется мощностью не более двадцати ватт. Кстати говоря, регистраторы теплового излучения атмосферы разработаны и с учетом других жестких требований: их объем не превышает литра, а масса килограмма.

Но подобный комплекс измерений — дело будущего. Методики их только отрабатываются. Необходимо будет еще организовать и экспресс-обработку полученной информации. Очевидно это сделают ЭВМ, которые в соответствии с разработанной программой на основе строго откорректированных таблиц и графиков будут осуществлять перевод телевизионных, оптических, локационных и радиометрических данных на язык метеорологии. А затем уже метеорологи будут использовать эту богатейшую информацию для прогнозирования погоды. Тогда работать им будет значительно легче, и ошибок в прогнозах станет значительно меньше. Ведь они будут иметь полное представление о направлении различных ветров и их движении, о всем облачном покрове Земли и всех его параметрах, включая водность, классификацию частиц, образующих облака, температуру облака и перспективы его дальнейшего развития.

РАДИОСВЯЗЬ НА БАМе: ПОЗЫВНЫЕ ПЕРВОПРОХОДЦЕВ

«Радио» продолжает разговор

Изыскательная партия экспедиции Московского государственного проектного института транспортного строительства («Мосгипротранс»), действующая на восточном участке трассы БАМа, раскинула палатки среди глухого таежного бурелома, вблизи топкого болота. Шел проливной дождь, налетели порывы холодного шквального ветра. Но в точно назначенное время радиостанция партии вышла на связь. «Все в порядке, — передавал радист Николай Зенин. — Отряды вышли на изыскания». А вскоре Зенин уже передавал на базу первые данные о топографических съемках местности, о результатах поисков геологов.

День и ночь звучат над трассой Байкало-Амурской магистрали позывные многочисленных изыскательских партий, собирающих материалы для проектирования поселков, мостов, станционных сооружений, автодорог. Изыскатели часто идут там, где еще не ступала нога человека, их по-праву называют первопроходцами. Они самоотверженно трудятся в сложных (даже по меркам Сибири) условиях. Вместе с ними через топи, хребты, каменные осыпи, по вечной мерзлоте шагают радисты.

— Успешная деятельность изыскателей в условиях бездорожья, оторванности от баз, немыслима без хорошо налаженной радиосвязи,— так считает начальник экспедиции института «Мосгипротранс», один из ветеранов БАМа А. А. Побожий. — Радиосвязь позволяет оперативно руководить работой партий, вовремя обеспечивать первопроходцев всем необходимым для разведки магистрали. Вместе с топографами, геодезистами и геологами радисты пришли на трассу БАМа первыми.

С самого начала изыскательных работ отлично трудится начальник радиостанции Николай Васильевич Зенин. Он всегда надежно держит связь с базой экспедиции. Славой опытнейшего мастера пользуется на БАМе радист Георгий Алексеевич Лисицын. В годы Великой Отечественной войны он храбро сражался с фашистскими захватчиками, пять боевых орденов украшают грудь бывшего воина. После войны Лисицын участвовал в изыскании трасс для строительства новых железных дорог, а с 1967 года непрерывно трудится на БАМе. Партия, в которой он работает, как правило, досрочно выполняет планы изыскательских работ.

Изыскатели с уважением называют имена радистов И. Солодкова, А. Борисова, Н. Владимировой, Ф. Куверчева, В. Морозовой и многих других, показывающих образцы самоотверженной работы. Благодаря безотказно действующей радиосвязи во все партии вовремя доставляется продовольствие, материалы, инструменты. А был случай, когда радисты своевременно предупредили геологов, работавших на берегах таежной реки, о наводнении и этим помогли спасти большие материальные ценности.

Сейчас среди изыскателей широко развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу XXV съезда КПСС. С помощью радио руководители экспедиций и партий систематически подводят итоги выполнения принятых обязательств, ставят в пример лучших.

— За последнее время проделана большая работа по оснащению изыскательных партий новой радиоаппаратурой,— говорит один из старейших радистов БАМа Анатолий Михайлович Борисов.— Большинство радиостанций старых моделей заменены более современными и компактными, более удобными для работы в условиях тайги. Многие руководители групп вооружены портативными радиостанциями, позволяющими поддерживать постоянную связь с начальниками партий. Но, конечно же, мы ждем от ученых и конструкторов новых типов малогабаритных радиостанций, надежно работающих в самых суровых условиях, имеющих более энергоемкие источники питания.

Б. НИКОЛАЕВ

Ударники пятилетки

Трудовой почерк «Светланы»

Новыми трудовыми победами встречают труженики ленинградского объединения электронного приборостроения «Светлана» предстоящий XXV съезд партии.

Почти половина светлановцев сдает продукцию с первого предъявления, многие имеют личное клеймо. Сейчас одна пятая всей продукции объединения выпускается с государственным Знаком качества.

Ощутимые результаты дало соревнование за сокращение сроков разработки и освоения новой техники. На сегодняшний день цикл сократился в среднем на одну четверть, а по многим приборам — в полтора раза.

Процесс совершенствования идет непрерывно. Это — деловой стиль «Светланы», трудовой почерк передовой советской фирмы.





На снимках: ударник коммунистического труда сборщица Валентина Сидорова проверяет изготовленные сетки мощных генераторных ламп; оператор диффузионных процессов полупроводникового производства, ударник коммунистического труда Валентина Ушакова сдает продукцию только отличного качества.

Фото М. Блохина (Фотохроника ТАСС)

В первичных организациях ДОСААФ

ДЕЛА И ЛЮДИ

Из блокнота журналиста

Шесть дней длилось мое путешествие по радиолюбительской Литве. Я знакомилась со спортсменами, их делами и планами, проблемами и чаяниями.

...Первым пунктом моего пребывания был г. Шяуляй. Крепнет, набирает силы здешний радиолюбительский коллектив. Есть в Шяуляе и страстные поклонники «охоты на лис», есть и асы эфира. Коллективная радиостанция первичной организации ДОСААФ Шяуляйского телевизионного завода UK2BAS в последнее время заняла прочное место среди лидеров как всесоюзных, так и международных соревнований. Ее операторы завоевали в прошлом году первые места в швейцарских и прибалтийских соревнованиях. Возглавляет радиостанцию мастер спорта международного класса И. Тумайтис.

Только год, как районным комитетом ДОСААФ в городе создан радиоклуб, но его деятельность уже приносит ощутимые плоды. На соревнованиях по программе VI Спартакиады народов СССР шяуляйские спортсмены завоевали большинство призовых мест как в личном, так и командном зачетах. По плечу клубу оказалась и организация такого хлопотного мероприятия, как республиканская радиолюбительская конференция. В этом немалая заслуга начальника радиоклуба Б. Амбразявичюса (UP2CV).

Около 200 представителей Литвы, а также гости из Москвы, Киева, Минска, Риги, Смоленска, Тулы, Кутаиси и других городов приняли участие в конференции.

Какая же тема заняла центральное место в докладах и дискуссиях? Сегодня наиболее актуальными проблемами радиоспортсмены считают организационные, а не технические. Если на прошлых конференциях, а мне довелось быть еще на двух, в основном обсуждались вопросы конструирования аппаратуры, то теперь об этом говорили лишь два-три докладчика. Как на заседаниях, так и в кулуарах речь шла о недостатках в судействе соревнований, о борьбе с нарушителями спортивной этики, особенно с теми спортсменами, которые превышают мощность своих радиостанций. Поднимался вопрос и о выпуске промышленной спортивной радиоаппаратуры.

Эти темы не новы. Они часто обсуждаются на заседаниях президиумов ФРС СССР, на страницах нашего журнала, но тем не менее проблемы, о которых шла речь, и сейчас, к сожалению, далеки от решения.

Возьмем, например, судейство заочных соревнований коротковолновиков. В среднем оно длится примерно год, а спортсмены узнают о результатах еще позднее. Понятен поэтому интерес, проявленный участниками конференции к опыту Литовской ФРС в судействе соревнований с помощью ЭВМ. Ведь литовские коротковолновики уже несколько лет весьма успешно используют ЭВМ для подведения итогов республиканских соревнований, SB контеста, который по массовости приближается к всесоюзным соревнованиям. Уходит на это всего несколько недель. Каждый участник получает итоги, где указаны не только занятое место и количество набранных очков, но и все незасчитанные связи, что невозможно сделать при «ручном» судействе.

Что же мешает ФРС СССР применить ЭВМ для судейства всесоюзных соревнований? Ведь вопрос этот поставлен на повестку дня по крайней мере лет пять назад. Почему, например, в порядке эксперимента не поручить судейство всесоюзных соревнований арбитрам из Литвы? Думается, что ФРС СССР следовало бы строго спросить со своего КВ комитета и Всесоюзной коллегии судей за столь непростительную нерасторопность.

Другой наболевший вопрос КВ спорта — превышение некоторыми спортсменами мощности своих радиостанций. Надо сказать, что литовские радиолюбители были поборниками организации контроля за работой спортсменов в соревнованиях на радиостанциях во время тестов с помощью спортивных комиссаров. Сейчас этот метод контроля принят на вооружение ФРС СССР. Первые комиссары были направлены в ряд городов во время всесоюзных соревнований по радиосвязи на коротких волнах телефоном. Они обнаружили, что радиолюбители не только превышают мощность своих радиостанций, но и привлекают к работе в командах, больше чем положено операторов. Выявленные нарушители строго наказаны.

Во время бесед с радиолюбителями не раз высказывались мнения, что подобные проверки должны вестись более широко и систематически, так как «киловаттная» болезнь становится явлением весьма распространенным.

На конференции не случайно много говорилось о проблемах КВ спорта. Литовские коротковолновики — один из сильнейших в стране. Позывные UP2NK, UP2OO, UP2CG/CO2, UP2AY, UP2OX, UP2PAO и другие известны не только в Советском Союзе, но и во всем мире. С каждым годом растет здесь и число приверженцев «охоты на лис». В Литве есть несколько коллективов, где уже воспитано немало перспективных молодых спортсменов. Один из них находится в Куршанае — небольшом городке Шяуляйского района. Туда и лежал мой путь.

Из письма, полученного редакцией от председателя районного комитета ДОСААФ Р. Макаускаса, я знала, что в Куршанае живет Римас Фабионавичус — один из сильнейших «лисоловов» в республике, руководитель школьного радиокружка. Большинство призовых мест на всех соревнованиях по «охоте на лис», которые проводились в республике в прошлом году, заняли его воспитанники.

Фабионавичус — преподаватель физики, поэтому и встреча наша произошла в школе. Я увидела очень простого и доброго человека, прекрасного педагога и умелого организатора внешкольных занятий детей. В созданном им радиоклубе «охотой на лис» постоянно занимаются не менее 40 человек. Каждый год несколько человек выполняет нормативы кандидата в мастера спорта. Этого звания уже удостоены 25 куршенайских ребят. Лучший воспитанник Фабионавичуса — А. Клейнаускас в этом году зачислен в сборную страны.

Понятно, что все это результат большой и напряженной работы, увлеченности и самоотверженности, с которыми Фабионавичус занимается с юными «лисоловами». А ведь и нагрузка в школе у него большая, и домашних забот немало — в семье трое детей. Но такой уж народ эти радиолюбители — «хобби» для них дело серьезное.

Римас Фабионавичус и сам много тренируется, работает над собой, чтобы самому побольше набраться опыта, а потом передать его своим подопечным. В этом году он подтвердил звание кандидата в мастера спорта, занял третье место в многоборье на республиканских соревнованиях и девятое место в поиске «лис» на диапазоне 28 МГц на чемпионате страны.

Куршенайские школьники не смогли бы столь успешно заниматься «охотой на лис», если бы не помощь работников районного комитета ДОСААФ, руководства



МАЛОГАБАРИТНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ НА 1215—1300 МГц

Диапазон 1215—1300 МГц пока еще сравнительно слабо освоен радиолюбителями. В отличие от более низкочастотных диапазонов здесь требуется применение своеобразной СВЧ техники — полосковых линий, коаксиальных резонаторов, так как использовать, скажем, обычные катушки индуктивности на этих частотах уже нельзя.

Тем не менее отдельные энтузиасты довольно успешно трудятся над созданием подобной аппаратуры. К их числу принадлежат супруги А. и Н. Бондаренко, уже знакомые нашим читателям (см. «Радио», 1968, № 3). Радиостанция, о которой они рассказывают в этом номере,— переносная. Ее приемник и передатчик — малогабаритные. Приемник, например, меньше спичечной коробки. Передающая антенна, правда, имеет диаметр около двух с половиной метров, но зато она обеспечивает уверенную связь на значительное расстояние.

В приемнике и передатчике широко использованы полупроводниковые приборы — туннельные диоды, транзисторы, а применение кварцевой стабилизации в передатчике обеспечивает высокую стабильность частоты. Все это выгодно отличает описываемую конструкцию от предыдущих, менее совершенных.

Редакция надеется, что настоящая публикация окажет помощь советским ультракоротковолновикам в дальнейшем освоении трудного диапазона.

А. БОНДАРЕНКО (RA3TBI) Н. БОНДАРЕНКО (RA3TBH)

Радиостанция предназначена для проведения экспериментов в УКВ любительском диапазоне 1215—1300 МГц. В ее комплект входят приемник, передатчик и параболическая передающая антенна.

ПРИЕМНИК

Приемник собран по схеме сверхрегенератора (рис. 1). Он имеет чувствительность не хуже 50 мкВ. Питание приемника автономное (аккумулятор Д-0,06), потребляемый ток не превышает 22 мА. Габариты конструкции — 51×15,5×17,3 мм, масса с источником питания и телефоном — не более 85 г.

Сверхгенеративный детектор собран на туннельном диоде *Д1*. Контур детектора состоит из индуктивности полосковой линии *L1* и емкости конденсатора *C1* и диода *Д1*. Генератор гасящих импульсов также собран на туннельном диоде (*Д2*). Контур генератора составляют катушка *L3* и конденсатор *C4*.

Усиленный и продетектированный сверхрегенеративным детектором сигнал снимается с нагрузочного резистора *R1* и подается на вход усилителя низкой частоты, собранного на транзисторах *T1—T3*. Нагрузкой транзистора *T3* служит телефон *ТФ1* типа ТМ-2.

Конструкция полосковой линии по-

школ. Но главное, конечно, в подвижническом труде Р. Фабионавичуса.

В республике есть немало первичных организаций ДОСААФ, в которых радиоспорт стал спортом номер один. Это, без сомнения, результат умелого сочетания усилий общественников — энтузиастов и руководителей комитетов ДОСААФ.

Именно на такой благодатной почве вырос радиоклуб в Каунасском политехническом институте и коллектив широко известной радиостанции UK2PAF, которым руководит мастер спорта международного класса А. Мацас (UP2OO). С этим радиоклубом связано и имя известнейшего коротковолновика — мастера спорта международного класса Альгиса Крягжде (UP2NK). Он — член президиума, председатель КВ комитета ФРС Литовской ССР.

Многократный призер республиканских, всесоюзных и международных соревнований, Альгис обладает великолепным операторским мастерством, является талантливым конструктором радиоаппаратуры. Он очень много сделал для развития КВ спорта в республике. А. Мацасом и им воспитано целое поколение коротковолновиков. Многие из тех, кто делал свои первые шаги в КВ спорте под их руководством, сегодня сами возглавляют самодеятельные радиоклубы, радиокружки и коллективные радиостанции в других городах республики.

Итак, на счету у литовских радиолюбителей, безусловно, много славных дел, хороших начинаний. Однако ЦК ДОСААФ республики, ее федерации радиоспорта предстоит приложить еще немало усилий, чтобы радиоспорт стал по-настоящему массовым, получил «прописку» в большинстве первичных организаций.

Особое беспокойство вызывает положение с развитием многоборья радистов и скоростного приема и передачи радиограмм. Уже много лет результаты сборных команд республики по этим видам спорта одни из самых низких в стране.

Не все благополучно и в самой ФРС Литвы. Она переживает трудное время, пору споров и разногласий. Пожелаем активистам ФРС скорее их разрешить. От этого прежде всего выиграет радиоспорт, развитием которого и должна заниматься радиолюбительская общественность.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Шяуляй — Каунас — Москва

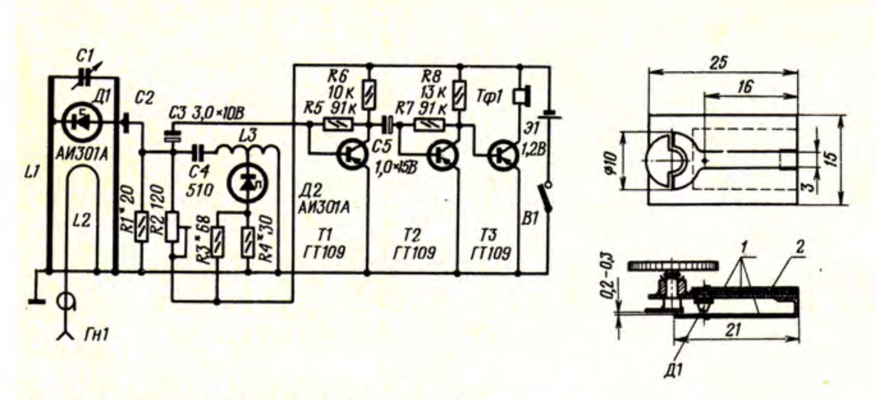


Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

Рис. 2. Конструкция полосковой линии сверхрегенеративного детектора; 1 — посеребренная латунь, 0,3—0,4 мм; 2 — слюда, 0,05—0,1 мм.

казана на рис. 2. Обкладками конденсатора *C2* являются заземленная часть полосковой линии и фольга платы, на которой собран приемник. Между ними проложена пластинка слюды. Конденсатор *C1* состоит из продолжения незаземленного конца полосковой линии и подвижной заземленной пластины, ось которой выведена на переднюю панель. Виток связи *L2* длиной 11 мм расположен на расстоянии 1,8 мм от полосковой линии. Гнездо *Гн1* витка связи укреплено на плате с помощью пластины из фольгированного текстолита, одна сторона которого припаяна к плате.

Катушка *L3* намотана проводом ПЭВ-1 0,06 до заполнения на каркасе контура ПЧ приемника «Юпитер», отвод — от $^1/_5$ части витков, считая от заземленного вывода. Переменный резистор *R2* укреплен непосредственно на плате.

Приемник имеет отдельную антенну в виде съемного четвертьволнового штыря.

При налаживании приемника, убедившись в нормальной работе усилителя НЧ, проверяют (с помощью осциллографа) наличие колебаний генератора гашения. В случае их отсутствия подбирают сопротивление резистора *R3*, при котором генерация будет устойчивой при снижении напряжения источника питания до 1 В. Подключив вместо антенны ГСС через конденсатор емкостью 1—1,5 пФ к витку связи *L2*, регулировкой сопротивления резистора *R2* подбирают такое смещение на диоде *Д1*, при котором чувствительность приемника будет наивысшей.

ПЕРЕДАТЧИК

Технические данные передатчика таковы: мощность на выходе — не менее 2,7 Вт; стабилизация частоты — кварцевая: модуляция — амплитудная; глубина модуляции — регулируемая в пределах 20 дБ; отдаваемая мощность — регулируемая в пределах 15 дБ; потребляемая максимальная мощность от источника питания — не более 28 Вт; габариты — 255×190×36 мм; масса — не более 1,4 кг.

Принципиальная схема передатчика изображена на рис. 3. Передатчик собран по схеме умножения частоты кварцевого генератора. Все его каскады работают в облегченном режиме, это повысило надежность передатчика.

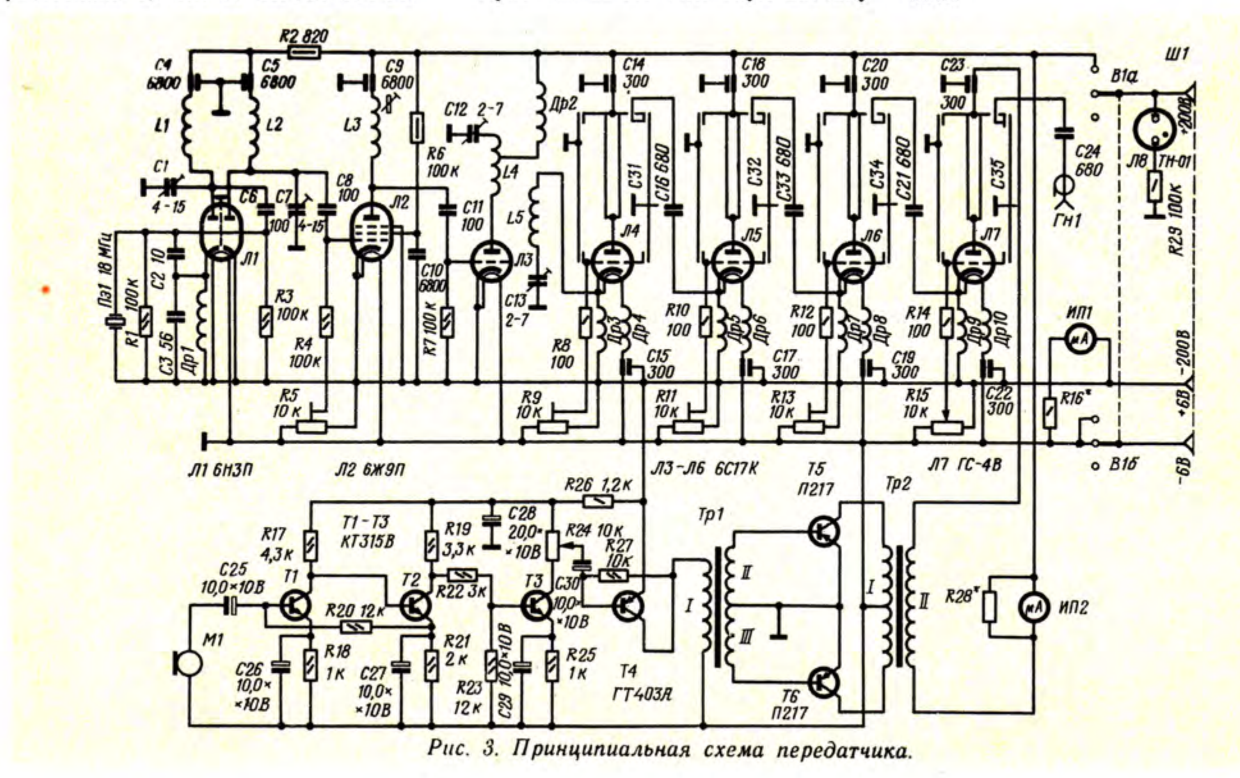


Рис. 3. Принципиальная схема передатчика.

Задающий генератор выполнен на лампе *Л1*. Частота задающего генератора стабилизирована кварцем *Пэ1*. В цепь анода левой половины лампы *Л1* включен контур *L1C1*, настроенный на четвертую гармонику кварца (72 МГц). Снятый с контура *L1C1* сигнал подается на удвоитель частоты, собранный на правой половине лампы *Л1*.

Сигнал с частотой 144 МГц, выделенный контуром *L2C7*, через конденсатор *C8* подается на усилитель мощности, собранный на лампе *Л2*. Затем усиленный сигнал поступает на утроитель частоты на лампе *Л3*, включенной по схеме с общим катодом. Сигнал с частотой 432 МГц с контура *L5C13* подается на второй утроитель частоты на лампе *Л4*, собранный по схеме с заземленной сеткой. Выделенный в цепи анода лампы *Л4* коаксиальным резонатором сигнал (1296 МГц) поступает на трехкаскадный усилитель мощности на лампах *Л5—Л7*. Все три каскада собраны по схеме с заземленной сеткой.

Смещение на лампах *Л4—Л7* — регулируемое, от 0 до 6 В. Отдаваемая передатчиком мощность регулируется резистором *R15*. Напряжение питания на каскады передатчика подается через проходные конденсаторы.

Модулятор передатчика собран на транзисторах *Т1—Т6*. Вторичная обмотка модуляционного трансформатора *Тр2* включена в анодную цепь лампы выходного каскада передатчика *Л7*.

Передатчик собран в П-образном корпусе из дюралюминия (см. фото в заставке). Монтаж выполнен на съемной плате из фольгированного гетинакса. Модулятор и цепи питания смонтированы на плате методом печатного монтажа.

Места соединений экранирующих перегородок тщательно пропаяны. Для лучшего теплообмена нижняя съемная крышка выполнена в виде решетки. На крышке установлен упор для улучшения теплообмена и удобства работы с передатчиком.

На передней панели передатчика установлены индикатор величины питающего напряжения *ИП1*, индикатор величины анодного тока выходного каскада *ИП2*, переключатель *В1*, регулятор глубины модуляции *R24*, регулятор величины отдаваемой мощности *R15*, индикаторная лампочка *Л8*.

На задней панели установлен антенный разъем *Гн1* и разъем питания передатчика *Ш1*.

Для увеличения надежности и упрощения конструкции микрофон *М1* (от слухового аппарата) смонтирован в корпусе передатчика на передней панели. С целью устранения возможного самовозбуждения модулятора за счет акустической обратной связи микрофон установлен на эластичной резиновой прокладке, а со стороны монтажа оклеен звукопоглощающим материалом (эластичной резиной или поролоном).

Данные контурных катушек и дросселей приведены в таблице.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Намотка
L1	6	Посеребренный, 0,1	Бескаркасная, ∅ 13 мм, шаг 2 мм
L2	2	То же	То же
L3	2	» »	На керамическом каркасе, ∅ 12 мм, шаг 4 мм, сердечник латунный, ∅ 6 мм
L4	3	» »	Бескаркасная ∅ 13 мм, шаг 4 мм
L5	1	ПЭВ-1 0,15	На керамическом каркасе, ∅ 4 мм
Др2—Др4	12	Посеребренный 0,3—0,4	Бескаркасная, ∅ 5 мм, шаг 1 мм
Др5—Др10	4	То же	То же

Коаксиальные резонаторы предварительных каскадов применены от ламп 6С21Д (радиозондов). Можно изготовить резонаторы и самостоятельно — из листовой латуни (бронзы) толщиной 0,2—0,4 мм по чертежам рис. 4. Сеточный плунжер *1* припаивают к выводу лампы 6С17К в трех точках с применением теплоотвода, чтобы не вывести лампу из строя. Выводы катода и накала лампы подключают с помощью хомутиков *3*.

Конструкция выходного каскада в сборе показана на рис. 5 и 6. Его коаксиальный резонатор имеет аналогичную конструкцию, только на продолжении анодного стержня установлен теплоотвод *8*.

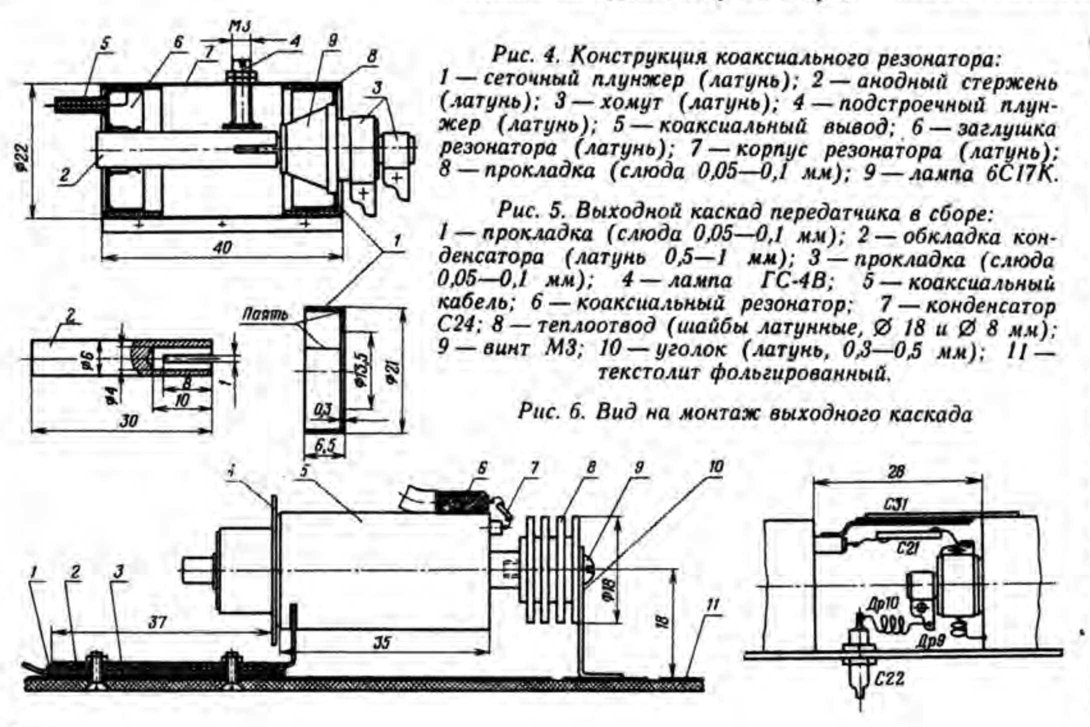


Рис. 4. Конструкция коаксиального резонатора: 1 — сеточный плунжер (латунь); 2 — анодный стержень (латунь); 3 — хомут (латунь); 4 — подстроечный плунжер (латунь); 5 — коаксиальный вывод; 6 — заглушка резонатора (латунь); 7 — корпус резонатора (латунь); 8 — прокладка (слюда 0,05—0,1 мм); 9 — лампа 6С17К.

Рис. 5. Выходной каскад передатчика в сборе: 1 — прокладка (слюда 0,05—0,1 мм); 2 — обкладка конденсатора (латунь 0,5—1 мм); 3 — прокладка (слюда 0,05—0,1 мм); 4 — лампа ГС-4В; 5 — коаксиальный кабель; 6 — коаксиальный резонатор; 7 — конденсатор С24; 8 — теплоотвод (шайбы латунные, Ø 18 и Ø 8 мм); 9 — винт М3; 10 — уголок (латунь, 0,3—0,5 мм); 11 — текстолит фольгированный.

Рис. 6. Вид на монтаж выходного каскада

Налаживание передатчика начинают с предварительной подстройки контуров *L1C1*, *L2C7* и контура, в который входит катушка *L3*, с помощью ГИРа. Если ГИР отсутствует, настраивать можно и с помощью ГСС. Разделительный конденсатор при этом предварительно отключают, и на сетку лампы подают модулированный сигнал. В разрыв цепи утечки сетки следующего каскада, после переходного конденсатора включают резистор сопротивлением 10—30 кОм и параллельно ему — низкочастотный осциллограф. Вращая подстроечный конденсатор в цепи анод-

ного контура (или латунный сердечник катушки *L3*), по максимуму огибающей ВЧ сигнала на экране осциллографа определяют момент настройки контура в резонанс. Такой способ настройки при высокой точности позволяет максимально уменьшить влияние измерительных приборов на контур, что особенно важно на СВЧ.

После предварительной настройки подбирают режимы и настраивают передатчик в целом. При этом особо следует обратить внимание на оптимальные межкаскадные согласования, особенно в усилителе мощности. Настройка модулятора особенностей не имеет.

ПАРАБОЛИЧЕСКАЯ АНТЕННА

Антенна предназначена для работы в комплекте радиостанции в полевых и стационарных условиях. Возможно применение антенны (при смене облучателя) и для работы в диапазоне 430—440 МГц.

Антенна проста в изготовлении, не содержит дефицитных материалов, имеет незначительную парусность, небольшую массу и практически не требует настройки. Технические данные антенны таковы: усиление антенны в диапазоне 430—440 МГц — не менее 70, в диапазоне 1215—1300 МГц — не менее 600; ширина основного лепестка диаграммы направленности в диапазоне 430—440 МГц — 22°, в диапазоне 1215—1300 МГц — 6—7°; масса — не более 6 кг; входное сопротивление — 75 Ом.

Конструкция антенны показана на рис. 7. Она выполнена в виде параболического зеркала, в фокусе которого установлен облучатель (рис. 8). Параболическое зеркало укреплено на вращающемся основании, которое позволяет фиксировать антенну в требуемом положении.

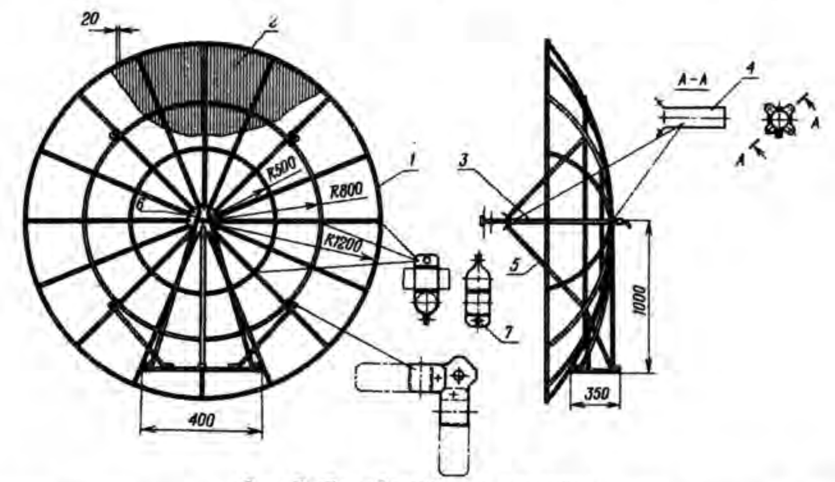


Рис. 7. Параболическая антенна:
1 — каркас (проволока дюралюминиевая, ∅ 6—8 мм); 2 — отражающие провода (проволока алюминиевая, ∅ 2 мм); 3 — облучатель; 4 — хомутик (алюминий, 1 мм); 5 — штанга (полиэтилен); 6 — диск (дюралюминий, 1мм); 7 — хомут (алюминий, 1 мм).

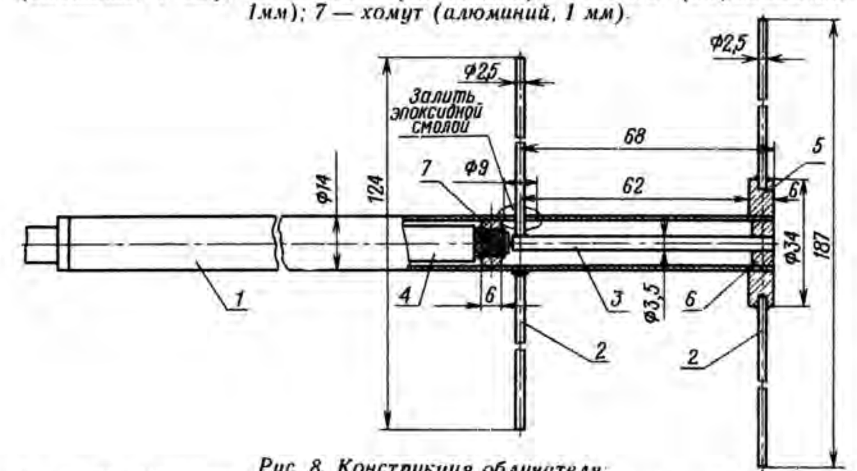


Рис. 8. Конструкция облучателя:
1 — труба (дюралюминий); 2 — элементы вибратора (проволока медная); 3 — стержень (латунь); 4 — кабель коаксиальный; 5 — шайба (латунь); 6 — заглушка (латунь); 7 — шайба (латунь).

Облучатель представляет собой полуволновый разрезной вибратор с рефлектором. Питание к облучателю подводится коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом. Облучатель укреплен на параболическом зеркале в двух точках с помощью хомутиков *4* и штанг *5* (полиэтиленовых гимнастических палок длиной 1 м), на концах которых установлены винты М4 длиной 25—30 мм. Такое крепление придает зеркалу необходимую жесткость.

Каркас параболического зеркала изготовлен из дюралюминиевой проволоки (АМГ-6) диаметром 6—8 мм.

В центральной части каркаса параболического зеркала установлен диск *6* диаметром 200 мм из листового дюралюминия, к которому прикреплен облучатель, поворотное устройство и радиальные части каркаса зеркала.

Сборку антенны начинают с изготовления шаблона параболы в натуральную величину. Шаблон изготавливают из листа картона толщиной 1,5—3 мм и размерами 2500×600 мм. Параболу вычерчивают на картоне по точкам, координаты которых вычисляют по формуле:

$$X = \frac{Y^2}{4F} = \frac{Y^2}{3360}, \text{ мм},$$

где $F = 0{,}7 \cdot R_0 = 0{,}7 \cdot 1200 = 840$ мм — фокусное расстояние,
R — радиус раскрыва антенны.

По изготовленному шаблону выгибают радиальные части каркаса параболического зеркала. По начерченным на плоскости окружностям диаметром 2400, 1700, 1000 мм выгибают круги каркаса, концы которых расклепывают и соединяют с помощью винтов М3 или заклепок. Сборку каркаса параболического зеркала антенны начинают с крепления радиальных частей каркаса к центральному диску винтами М3, после чего с помощью хомутов 7 к радиальным частям каркаса крепят круги диаметром 2400, 1700 и 1000 мм в указанной последовательности. На собранный каркас со стороны выпуклой части зеркала натягивают отражающие провода *2* (зеркало антенны) таким образом, чтобы они находились в сечении параболы, параллельном ее оси, и расстояние между проводами не превышало 25 мм. Крепят провода на каркасе алюминиевой проволокой диаметром 1—1,5 мм. Правильность геометрических размеров параболического зеркала необходимо постоянно контролировать по шаблону.

После сборки зеркала его окрашивают нитроэмалью, которая предохранит антенну от коррозии и закрепит провода на каркасе.

УКВ

Где? Что? Когда?

144 МГц

Активно работает на диапазоне 144 МГц оператор UA3PBY из г. Щекино Тульской области. Он использует любую возможность для проведения дальних связей. За полтора года установил связи с ультракоротковолновиками девяти стран: UA1, UP2, UA3, UA4, UB5, UA9, UC2, OH, SM9. Его достижения: WPX — 20 (OH1, OH2, OH5, SM9, UA1, RA1, UR2, UC2, UA3 RA3, UK3, UV3, UW3, UA30, UB5, UK5, RB5, UT5, UA4, UA9); больших квадратов QTH-локатора — 32. Об активности спортсмена свидетельствует его дневник, выдержки из которого мы публикуем.

«23 февраля. Связь с UA4UK на диапазоне 144 МГц. RST 559/559. Это — седьмая страна. Кроме того, работал с UA3VAC, UA3WH, UA3DFL, UA3TCF.

25 февраля. Связь с UC2AAB (восьмая страна). QRB—627 км.

5 марта. Хорошее прохождение. Провел QSO с UA3HO, UW3AZ, RA3DCI, RA3DPD, UA3AR, UV3EH, UA3BMJ, (RST — 599).

10—11 марта. В 22.00 мск появилась «аврора». Вместе с UC2AAB звал RA1ASA, три раза он дал QRZ и все-таки ответил UC2. Слышал RA1AMD, UA3MBJ, RA3UBN, RA3MAX, UR2CO, SM3AKW, SM5LE, SM5LE, SM5DWF и SM8DXH. Связь удалось провести только с SM9APR. Это QSO дало мне девятую страну. QRB примерно 1400 км.

11—12 марта. Как и следовало ожидать, после «авроры» было очень хорошее тропосферное прохождение. Работал с UK5ECN, UK5EAW, RB5EGD, RB5LHW, RB5LHU, UT5TT, UK5EDR, RB5LKG, UB5HBS, RB5HDR, UB5IAF, RB5ABO, UB5EAD, UB5EAL, RA3WAD. Все они проходили с оглушительной громкостью. Слышал UB5HBT, UK5IDO, RB5IBB, RB5LEE, RB5LJL, RB5AAO, RB5ECK, RB5ILL, RB5VAL, RB5EIG, UK5MBB.

Из Тульской области в это время работали RA3PDE, RA3PBI и UA3PBY; из Брянской — RA3YAA, RA3YAU, UA3YAF, UW3YS; из Калужской — UW3XQ, UA3XBI; из Воронежской — RA3QED; из Липецкой — UA3GDC и из Курской — RA3WAD.

16 марта. Установил связи с UK3DAE, UK3DBQ, UK3MAV, RA3SBF, UK3ACN и многими другими.»

Все эти связи проведены за три недели! Думается, что это — хороший пример для ультракоротковолновиков.

Радиомаяки

DM2ACM — 144,935 МГц,
YU3VHF — 145,450 МГц;
DL0PR — 144,140 МГц;
DB0FT — 2304,016 МГц;
DB0FT — 1296,010 МГц;
ON4VHF — 145,999 МГц;
OE3XAA — 144,120 МГц;
OE3XAA — 432,360 МГц.

Хроника

Ультракоротковолновики южных и центральных районов европейской части СССР имеют возможность увеличить список стран, с радиолюбителями которых установлены QSO.

С Балеарских островов начал работать EA6BK. Недавно он провел связь с известным австрийским радиолюбителем OE6AP. Последнему эта связь дала 35-ю страну на диапазоне 144 МГц. Кстати, это первая связь на 144 МГц между Испанией и Австрией.

В столице Кипра — Никосии работает 5B4AA. В другом городе этого острова — Лимасоле наиболее активны 5B4BW, 5B4EJ, 5B4AP и 5B4WR.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

В ЦРК СССР

Опубликованы итоги нескольких международных КВ соревнований, проведенных в 1974 году.

В YO DX контесте среди иностранных участников победили операторы радиостанции UK2PAF, набрав 101079 очков. Команда награждена хрустальным кубком.

Радиостанция UK2PAF также названа победителем на европейском континенте, а UA9JH (56640 очков) — среди радиостанций Азии.

* * *

В Colombian Independence Day контесте на первые места по континентам вышли в Европе — UK2GKW (607836 очков), в Азии — UK9ABA (443264 очка). В категории «один оператор — несколько диапазонов» на первом месте UP2OX (471852 очка).

* * *

В SP DX контесте первенствовали: в категории «один оператор — несколько диапазонов» по Европе — UA3QO (14246 очков); по Азии — UA9JH (77880 очков); «несколько операторов — несколько диапазонов» по Европе — UK6LEZ (218424 очка), по Азии — UK9AAA (87108 очков); «один оператор — один диапазон» на 3,5 МГц по Европе — UQ2GDN (22888 очков), по Азии — UA9CM (17688 очков), на 7 МГц по Азии — UL7GBJ (900 очков), на 14 МГц по Европе — UA4BP (65520 очков).

Среди наблюдателей азиатского континента первое место занял UF6-012-74 (41652 очка).

Hi, hi...

КАК СВЕТ ДАЛЕКОЙ ЗВЕЗДЫ

Свет от нашей космической соседки — Альфы Центавра достигает Земли лишь через 4,3 года. Поэтому мы видим не сегодняшнюю Альфу, а ту, что на 4,3 года «моложе».

Похожие случаи иногда происходят и с таким менее изученным явлением природы, как перемещение во времени и пространстве QSL-карточек. К примеру, получил RL7BAL QSL от UB5-075-161 за наблюдение двухгодичной давности и гадает: может наблюдатель за это время «повзрослел» и уже имеет личный позывной? На всякий случай RL7BAL послал ему свою QSL. И был «вознагражден» в следующей почте он получил от RA6HGZ подтверждение своего наблюдения, проведенного... 3,5 года назад!

НА ПРЕДЕЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Феноменальный «рекорд» установил UA1CWN. Его результат — 100 CQ без перерыва.

Пытавшемуся соперничать с ним оператору станции UK6GAD (56 CQ) не удалось даже приблизиться к результату рекордсмена.

ИЗВИНИТЕ ЗА СМЕЛОСТЬ..

«Никак не поймаешь камчатских радиолюбителей»,— жалуется Карапетян Макбет из Ленинакана. А потому, извинившись за смелость, он просит оператора UK0ZAA: «Дорогой коллега Григорий! Прошу у Ваших радиолюбителей взять на букву «Z» три QSL и отправить мне...»

Вот истинно бесстрашный поступок!

ЧТОБЫ НЕ ЗАБЫТЬ РУССКИЙ АЛФАВИТ...

Некоторые радиолюбители стараются не забывать о русском алфавите, даже заполняя QSL-карточки. И вот Владимир из Черкесска пишет свой позывной так: «PA6EAL», уфимец Николай украшает карточку диковинным сочетанием «UK9WAЬ», а UB5JCL посылает QSL для... «UK5OAЯ»!

НАШ КОНКУРС

В г. Фрунзе попали QSL-карточки: UA9VX для UH8-043-147; UA1-120-180 для UK8FAA; UK7JAA для UK8GAA; UA3MBP для RI8ISB и UL7-019-66 для UI8MV.

Вопрос «знатокам» географии: все ли они посланы по правильному адресу?

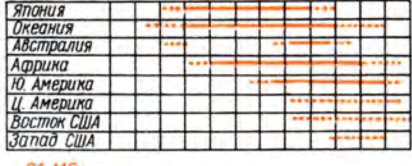
Прогноз прохождения радиоволн в сентябре

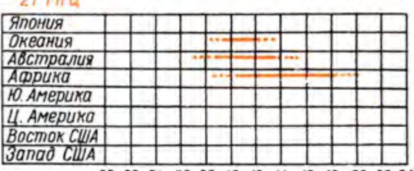
Наилучшее прохождение по-прежнему ожидается в диапазоне 14 МГц, где большую часть суток будут слышны сигналы станций Японии, Океании и Африки, причем более устойчиво в дневные часы. В вечерние часы здесь можно услышать сигналы станций американского континента и Австралии. Несколько дней в месяц в вечерние и ночные часы возможна связь со станциями Центральной Америки, Востока и Запада США.

В диапазоне 21 МГц в полуденные часы будут слышны сигналы станций Океании и Австралии, в послеполуденное время — Африки.

В драпазоне 28 МГц прохождение не ожидается ни на одной из радиолиний.

Г. НОСОВА





КАКИМ БЫТЬ ЧЕМПИОНАТУ НА УКВ



Со времени проведения последнего чемпионата СССР по радиосвязи на УКВ прошло уже пять лет. Все эти годы ультракоротковолновики нашей страны были лишены возможности померяться силами, определить сильнейшего. Спортсмены, занимающиеся «охотой на лис», радиомногоборьем, регулярно встречаются на соревнованиях. Коротковолновики могут в какой-то степени компенсировать отсутствие такого общения неограниченной дальностью связи на КВ. Ультракоротковолновики же не имеют возможности сообща обсудить наболевшие вопросы, наметить пути их решения, что, несомненно, тормозит рост спортивного и технического мастерства.

УКВ комитет ФРС СССР весьма озабочен создавшимся положением и неоднократно ставил вопрос о том, чтобы возродить былую традицию проведения чемпионатов страны по радиосвязи на УКВ. Наконец, в феврале этого года на заседании президиума ФРС СССР было решено возобновить такие соревнования. УКВ комитету поручили разработать новое положение о соревнованиях и вынести его для широкого обсуждения на страницы журнала «Радио».

Прежде чем рассказать, каким должен быть, по нашему мнению, чемпионат на УКВ, сделаем небольшой экскурс в историю.

Итак, первые очные соревнования по радиосвязи на УКВ были проведены в 1963 году в районе Москвы. В них приняли участие ультракоротковолновики союзных республик, Москвы и Ленинграда. Команды располагались «кустами» по окружности кольца диаметром около 150 км. Впоследствии место проведения чемпионатов перенесли в район Азовского моря, так как в окрестностях Москвы трудно было обеспечить одинаковые условия для всех участников.

Все три первенства, проведенные на новом месте, получились очень интересными. Однако был у них и один недостаток — участники соревнований не имели возможности встретиться друг с другом. Возвращаясь домой, каждый увозил с собой только свои впечатления.

Наконец, последнее, седьмое первенство состоялось опять под Москвой. Разница условий, в которые попали команды, была даже больше, чем раньше. Однако, несмотря на трудности, первенство прошло активно, а на состоявшейся после соревнований конференции ультракоротковолновики смогли обсудить многие важные вопросы.

Мне посчастливилось быть участником всех семи первенств СССР, проведенных с 1963 по 1970 год. За этот период наши ультракоротковолновики прошли путь от простейших передатчиков, примитивных приемников и 3—5-элементных антенн до сложной, насыщенной транзисторами аппаратуры и антенн, у которых количество элементов исчисляется десятками. Период наиболее быстрого совершенствования аппаратуры относится к 1963—1965 годам, когда соревнования проводились под Москвой. Личный контакт между участниками способствовал быстрому распространению самого передового опыта. Только благодаря этому так скоро был освоен диапазон 430—440 МГц.

При разработке нового положения мы учли пожелания многих ультракоротковолновиков, высказанные на конференции, проведенной на последнем чемпионате СССР. Большинство участников тогда пришли к единому мнению о необходимости уменьшения мощности передатчиков. А это значит, что нужно уменьшить и диаметр круга, а также расстояние между участниками внутри «куста». Диаметр круга определяет максимально возможное затухание сигнала на трассе и, таким образом, чувствительность приемника. От расстояния внутри «куста» зависит максимальная величина помехи.

Предел уменьшения мощности передатчиков и расстояний между участниками определяется максимальным расстоянием, при котором уже сформировалась диаграмма направленности антенны и отсутствует экранирование одной антенны другой. За предельное можно взять расстояние в 10—25λ, то есть для диапазона 144—146 МГц — примерно 20—50 м. Если учесть, что мощность сигнала зависит от квадрата расстояния, то можно определить, что в новых условиях мощность передатчиков должна уменьшиться в 100—600 раз.

Диаметр круга надо уменьшить во столько же раз, во сколько уменьшились расстояния между участниками внутри «куста», то есть в 10—25 раз. Однако учитывая более сложную зависимость уровня сигнала от расстояния за пределами горизонта, эту цифру следует уточнить.

Мы пришли к выводу, что наиболее правильным будет принять следующие цифры: диаметр круга — 20 (50 км); расстояния между соседними точками внутри «куста» — 30 м; мощность передатчика — не более 100 мВт.

При такой маленькой мощности радиостанции возникает необходимость в ее контроле (превысить такую мощность в 10—100 раз не представляет особого труда). В какой-то степени рост мощности ограничен взаимными помехами внутри «куста», однако необходим более действенный контроль.

В качестве одного из вариантов такого контроля предлагается применить направленный ответвитель с детектором и индикаторным прибором. Маленькие расстояния между участниками внутри одного «куста» позволяют контролировать мощность всех передатчиков из палатки судьи. Всего потребуется четыре индикатора и 200—300 м провода. Перед началом чемпионата все направленные ответвители должны быть откалиброваны и опечатаны технической комиссией.

В перспективе можно подумать о каких-либо автоматизированных методах контроля. Можно, например, сделать счетчик, который будет считать случаи превышения мощности. Полученные цифры могут быть использованы судейской коллегией при определении результатов. Можно договориться при каком количестве нарушений снимается до 25%, 50% и 100% очков.

Контроль за мощностью должен направить усилия ультракортковолновиков не на форсирование своих передатчиков, а на совершенствование антенной и приемной техники, на поиск эффективных методов модуляции. Уменьшение мощности передатчиков позволит отказаться от громоздких аккумуляторов (30 кг и выше), которые создавали большие трудности при транспортировке.

Уменьшение диаметра круга значительно сократит время, затрачиваемое на перевозку спортсменов от места сбора на точки и обратно. У спортсменов появится возможность больше уделить внимания обмену опытом и обсуждению актуальных проблем УКВ спорта.

С. ЖУТЯЕВ (UW3FL),
председатель УКВ комитета ФРС СССР

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Несмотря на ряд удачных решений, связанных в основном с подбором параметров и режимов транзисторов, согласованием их с гетеродинными и входными контурами и контурами усилителей ПЧ, проблему создания эффективного преобразователя частоты для транзисторных радиовещательных приемников до настоящего времени нельзя считать полностью решенной. Преобразователям частоты по-прежнему свойственны такие значительные недостатки, как большой уровень собственных шумов, малый коэффициент усиления, недостаточная широкополосность, неравномерность крутизны преобразования по частоте, небольшой динамический диапазон и ряд других. Желание избавиться от этих недостатков привело конструкторов к к разработке преобразователей частоты с динамической нагрузкой (см. «Радио», 1969, № 9). Преобразователи этого типа по сравнению с широко распространенными совмещенными преобразователями частоты имеют меньший уровень собственных помех, большую крутизну преобразования, особенно на высоких частотах, низкое выходное сопротивление. С целью дальнейшего снижения влияния собственных шумов транзисторов, работающих в режиме преобразования частоты, и повышения крутизны преобразования автором статьи были проведены опыты по использованию параллельного включения нескольких транзисторов в преобразователях частоты с динамической нагрузкой.

Из теории сложения статистически несвязанных шумовых сигналов, генерируемых, например, транзисторами, радиолампами и другими элементами радиоустройств, известно, что квадрат амплитуды среднего суммарного шумового сигнала равен сумме средних квадратов амплитуд (токов или напряжений) отдельных слагаемых т. е.:

$$\overline{N}_{\Sigma}^2=\overline{N}_1^2+\overline{N}_2^2+\cdots+\overline{N}_n^2 \quad (1)$$

Такой эффект будет иметь место и при работе в режиме преобразования частоты нескольких параллельно включенных транзисторов на одну общую, в данном случае динамическую нагрузку.

Крутизна преобразования S в этом случае равна сумме крутизн транзисторов, т. е.:

$$S=\sum_{1}^{n} S_i, \quad (2)$$

где n — число параллельно подключенных транзисторов;
$i=1, 2, ..., n$.

Для преобразования сигналов промежуточной частоты суммарный сигнал равен:

$$U_{\text{пр}}=U_1+U_2+\ \dots\ +U_n, \quad (3)$$

где U_n — напряжение промежуточной частоты на выходе n-го транзистора-преобразователя.

Шум на выходе преобразователя, составленного из n транзисторов, равен:

$$\overline{N}_{\Sigma}=\sqrt{\overline{N}_1^2+\overline{N}_2^2+\cdots+\overline{N}_n^2} \quad (4)$$

Если используемые транзисторы однотипны и по параметрам находятся в пределах ТУ, то можно положить, что

$$N_i=\overline{N}_1^2=\overline{N}_2^2=\cdots=\overline{N}_n^2,\ aU_i=U_1=U_2=\cdots=U_n$$

вследствии чего

$$\overline{N}_{\Sigma}=\sqrt{n\cdot\overline{N}_i^2};\ U_{\text{пр}}=nU_i$$

Тогда отношение сигнал/шум на выходе преобразователя равно:

$$\text{сигнал/шум}=\frac{U_i\cdot n}{\sqrt{n\cdot\overline{N}_i^2}}=\sqrt{n}\cdot\frac{U_i}{\overline{N}_i} \quad (5)$$

т. е. отношение сигнал/шум улучшается пропорционально корню квадратному от числа параллельно включенных транзисторов.

Таким образом, предложенное включение транзисторов позволяет повысить крутизну преобразования и, следовательно, чувствительность приемника и значительно снизить уровень собственных шумов и выходное сопротивление, причем эти параметры могут быть в какой-то степени управляемы с помощью выбора оптимального числа транзисторов в преобразователе.

Конечно, такое схемное решение преобразовательного каскада имеет и некоторые недостатки: снижение входного сопротивления преобразователя $R_{\text{вх}}$ и увеличение емкости обратной связи коллектор-база. Однако вредное влияние емкости обратной связи, заключающееся, главным образом, в уменьшении предельно допустимой частоты преобразования и устойчивости работы преобразовательного каскада в какой-то мере компенсируется снижением входного сопротивления и использованием транзисторов с высокой граничной частотой, включенных по схеме с общей базой.

Как показали эксперименты, увеличивать число параллельно работающих транзисторов до бесконечности нецелесообразно. При увеличении этого числа более 5—8 рост отношения сигнал/шум уменьшается, и поэтому наибольший выигрыш по чувствительности, который можно получить в рассматриваемом случае, равен 8—12 дБ.

Пользуясь изложенным выше способом, автору статьи удалось значительно улучшить шумовые характеристики преобразователей частоты с динамической нагрузкой, опубликованных в журнале «Радио», 1969, № 9. Начнем с преобразователя частоты с совмещенным гетеродином (стр. 32, рис. 1). Как известно, при работе в таком преобразователе необходимо выполнить два противоречивых требования. С одной стороны для получения высокой крутизны преобразования и минимума собственных шумов требуется, чтобы транзистор $T1$ работал на нелинейном участке входной характеристики. При этом крутизна транзистора и, следовательно, его усилительные возможности снижаются настолько, что нарушают работу гетеродина. Поэтому, с другой стороны, для восстановления работы гетеродина необходимо увеличить крутизну, что достигается увеличением коллекторного тока, а это, в свою очередь, ухудшает шумовые и преобразовательные свойства транзистора и снижает чувствительность приемника. При установке в совмещенном преобразователе, например, трех транзисторов (рис. 1) последние могут работать на нелинейном участке своей входной характеристики, то есть в оптимальном, с отчки зрения

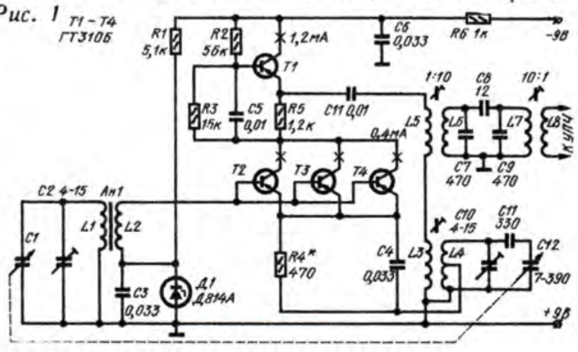


Рис. 1

С ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

Канд. техн. наук В. НОСОВ

преобразования частоты, режиме, а суммарная крутизна оказывается достаточной для нормальной работы гетеродина. Шумовые характеристики и чувствительность при этом улучшаются в среднем на 8—10 дБ. Следует также отметить и тот положительный факт, что указанные характеристики имеют хорошую повторяемость, потому что в данном случае параметры транзисторов усредняются. Коллекторный ток каждого из транзисторов *Т1—Т3* равен 0,4—0,5 мА, коэффициент передачи каскада 40—50 дБ. Напряжение АРУ на преобразователь подавать не следует, так как это может нарушить нормальную работу гетеродина.

На рис. 2 приведена схема преобразовательного каскада с динамической нагрузкой с отдельным гетеродином. Этот каскад обладает следующими особенностями по сравнению с аналогичным каскадом, описанным в указанном выше номере журнала «Радио»: большей в среднем на 8—15 дБ чувствительностью и крутизной преобразования; более глубокой в среднем на 8—17 дБ регулировкой усиления при подключении его к системе АРУ; более низким входным и выходным сопротивлением; малым уровнем собственных шумов. Как и в предыдущем случае (см. рис. 1), в данном преобразователе предпочтительно использование транзисторов с высокой граничной частотой и малым уровнем собственных шумов, например, ГТ310, ГТ313 и др.

Вниманию читателей предлагается преобразователь частоты с динамической нагрузкой, в котором смесительные транзисторы включены по схеме с общей базой и используются последовательные входные контуры (рис. 3). В этом случае можно добиться хорошего согласования контура *L1C1C2* со входом

Рис. 3

преобразователя и обеспечить таким образом хорошую передачу и использование энергии принятого сигнала при сохранении достаточно хороших резонансных свойств входных контуров. Для уменьшения потерь в эмиттерной цепи транзисторов *Т2—Т4* введен транзистор *Т1*, имеющий большое сопротивление по переменному току и малое по постоянному и на который возложена также функция АРУ. Напряжение гетеродина $U_г$ подается на базу транзистора *Т1*. Стабилизацию работы каскада обеспечивает низковольтный стабилизатор напряжения (—3,3 В), образованный элементами *R4Д1*. Следует отметить, что с увеличением числа смесительных транзисторов, благодаря снижению входного сопротивления, резонансная кривая контура *L1C1C2* несколько обостряется. Однако при действии системы АРУ входное сопротивление транзисторов *Т2—Т4* увеличивается и добротность входного контура уменьшается. Транзисторы *Т1—Т5* могут быть любыми с граничной частотой не менее 120 МГц. Оптимальный режим преобразования устанавливается с помощью резистора *R1* и напряжения начального смещения $U_{см}$ от низковольтного стабилизатора, делителя напряжения или отдельного источника. На это напряжение наложено напряжение АРУ.

Следует заметить, что в рассматриваемом преобразователе достигается весьма глубокая регулировка усиления (до 60—70 дБ), так как регулирование ведется не только по

Рис. 2

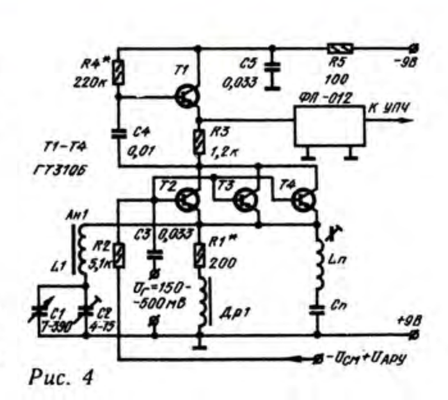


Рис. 4

изменению крутизны транзисторов *Т2—Т4*, но и крутизны транзисторов *Т1* вследствие изменения коэффициента передачи сигналов гетеродина на вход смесительных транзисторов *Т2—Т4*. Во избежание модулирования частоты гетеродина сигналами АРУ, внутреннее сопротивление последнего должно быть малым.

Регулирующий транзистор *Т1* является источником шума, но так как колебательный контур *L1C1C2* — последовательный, на рабочих частотах он выполняет функции перестраиваемого фильтра-пробки и в принципе улучшает отношение сигнал/шум преобразователя. Кроме того влияние собственных шумов транзистора *Т1* заметно ослабляется из-за низкого входного сопротивления группы смесительных транзисторов *Т2—Т4* и наличия фильтра-пробки $L_пC_п$, настроенного на промежуточную частоту. Но некоторая доля собственных шумов транзистора *Т1* все-таки поступает на вход преобразовательного каскада и ухудшает прием очень малых по величине сигналов. Поэтому, допустив некоторые потери принятой энергии, можно транзистор *Т1* заменить резистором сопротивлением 100—200 Ом (при $U_{см}=0{,}7$ В) и включенным с ним последовательно широкополосным дросселем *Др1*, а сумму напряжений смещения $U_{см}$, АРУ и гетеродина подавать на базы транзисторов *Т2—Т4*. Стабилизатор напряжения *R4С5Д1* в этом случае следует исключить (см. рис. 4).

В заключение следует отметить, что описанный метод повышения крутизны преобразования и снижения влияния внутренних шумов транзисторов, работающих в преобразовательном каскаде, пригоден и для преобразователей частоты, не имеющих динамической нагрузки.

Москва

Инж. Г. КРЫЛОВ

УСИЛИТЕЛЬ НЧ

Усилитель предназначен для воспроизведения грамзаписи с помощью ЭПУ с пьезоэлектрическим звукоснимателем. Номинальная выходная мощность усилителя 8 Вт при коэффициенте нелинейных искажений менее 1%. Полоса рабочих частот 30—18 000 Гц при неравномерности частотной характеристики ±1 дБ. Чувствительность усилителя 180 мВ. Уровень фона—60 дБ. В усилителе имеется раздельная регулировка тембра по высшим и низшим звуковым частотам, диапазон регулировки тембра 16 дБ. Выходное сопротивление усилителя менее 1 Ом, работает он на акустическую систему 10МАС-1М с полным сопротивлением 8 Ом. Питается усилитель от сети переменного тока напряжением 220 В. Размеры его 194×104×129 мм.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1. Сигнал со звукоснимателя поступает на регулятор громкости *R1*, регуляторы тембра по высшим *R6* и низшим *R3* звуковым частотам и далее на первый каскад усилителя, выполненный на полевом транзисторе *T1*. Второй и третий каскады усилителя собраны на транзисторах *T2—T3* различной структуры. Выходной каскад представляет собой симметричный эмиттерный повторитель, также выполненный на транзисторах различной структуры *T4, T5*. Температурный режим выходного каскада стабилизируется резистором *R17* и диодом *Д1*. Три последних каскада усилителя охвачены глубокой отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через резистор *R15* подается в цепь эмиттера транзистора *T2*. Питается усилитель от выпрямителя, выполненного на диодах *Д2—Д5*, включенных по мостовой схеме.

ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

Усилитель смонтирован в корпусе из дюралюминия толщиной 2 мм. На его передней панели (рис. 2) размещены регуляторы громкости и тембра, а также выключатель питания. На задней стенке (рис. 3) расположены входные и выходные разъемы и держатель предохранителя.

Монтаж выполнен на трех платах. На первой (рис. 4) размещены детали регуляторов тембра, на второй (рис. 5) детали собственно усилителя и на третьей детали выпрямителя (см. рис. 6).

Транзисторы *T3—T5* укреплены на радиаторах (рис. 7, *а, б, в*). В усилителе, в основном, используются детали фабричного изготовления: постоянные резисторы МЛТ, переменные СП-1, электролитические конденсаторы К50-6, остальные МБМ, БМ-2 или КСО-1, разъемы *Ш1* и *Ш2*—СГ3, держатель предохранителя ДПБ, силовой трансформатор ТА11-127/220-50. Можно использовать силовой трансформатор, выполненный на сердечнике из пластин ШЛ 16×25. Его сетевая обмотка должна содержать 1800 витков провода ПЭВ-2 0,29, а понижающая 265 витков провода ПЭВ-2 0,64. Резистор *R17* проволочный, он содержит 10 витков никелевого провода диаметром 0,3 мм, намотанных на резисторе ВС-0,25.

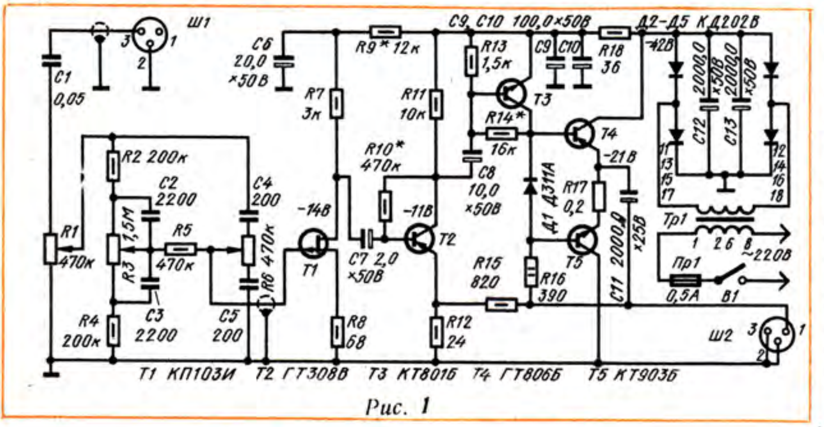


Рис. 1

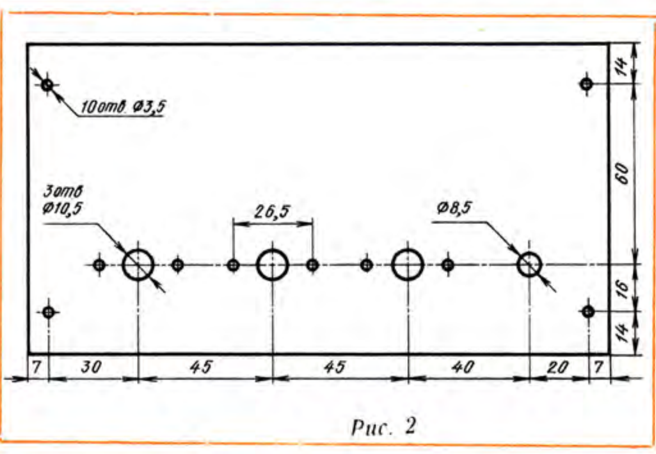


Рис. 2

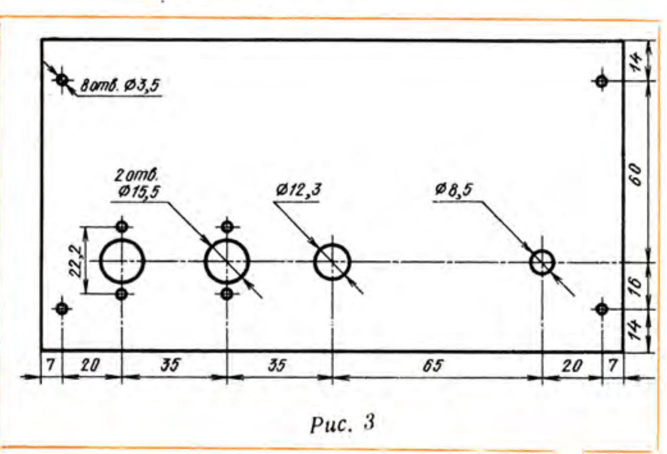


Рис. 3

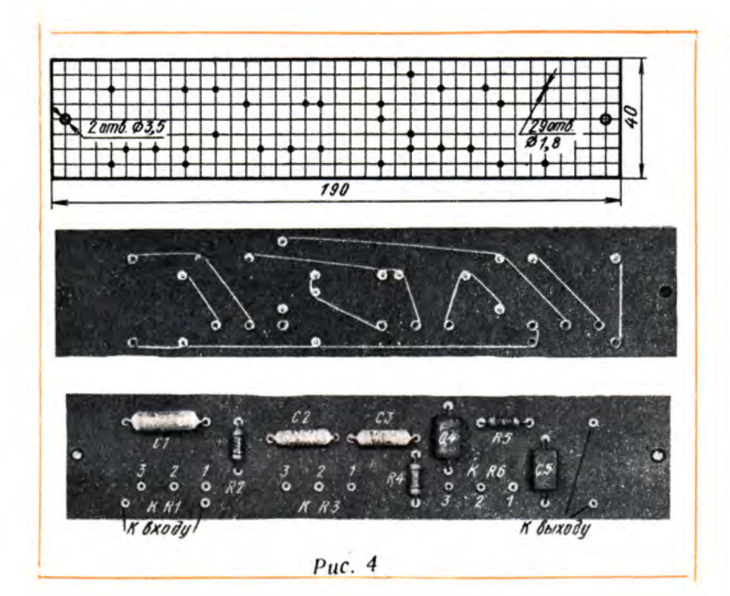
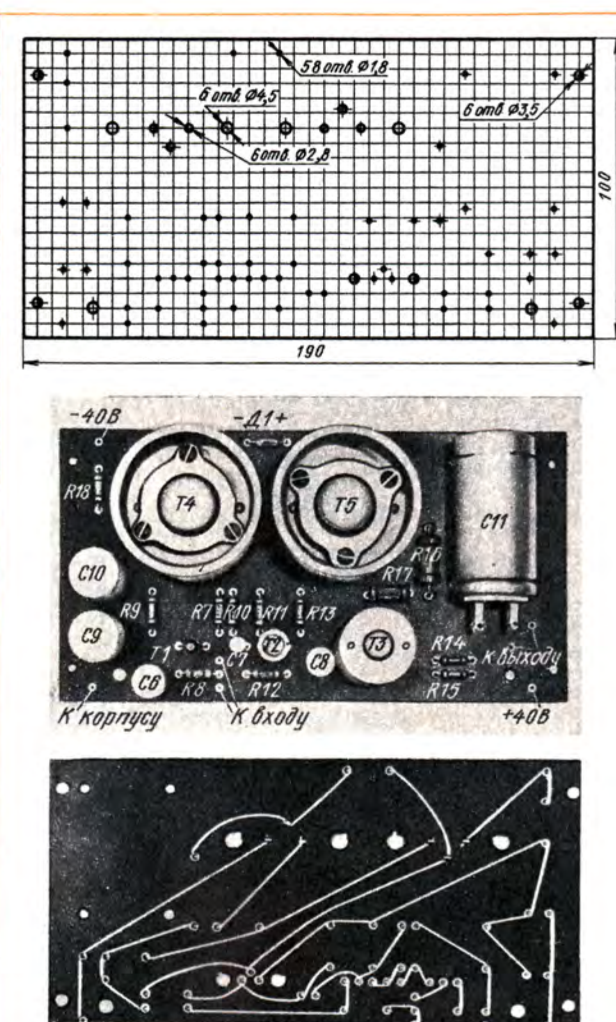


Рис. 4



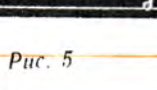


Рис. 5

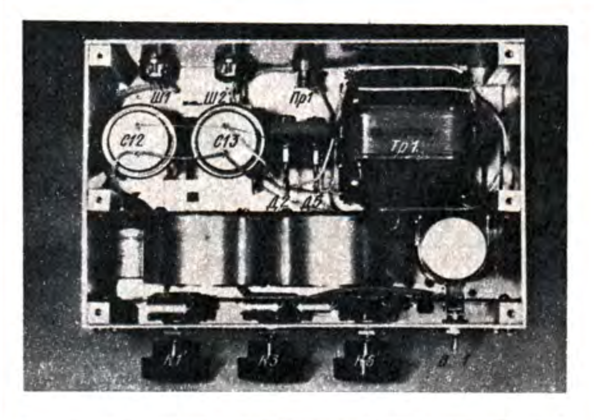




Рис. 6

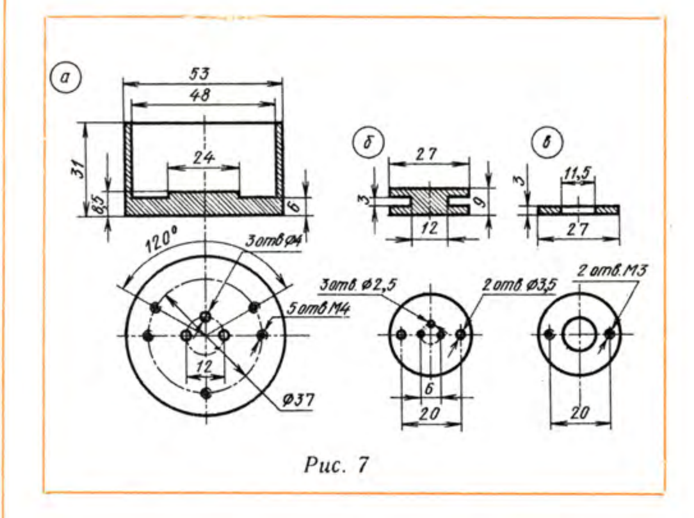


Рис. 7

Регулировку производят при подключенной нагрузке после пятиминутного прогрева усилителя. Она состоит в симметрировании динамической характеристики выходного каскада с помощью резистора *R14* и проверке режимов усилителя на соответствие с указанными на принципиальной схеме.

г. Пущино
Московской обл.

ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ ЭСТРАДНОГО УСИЛИТЕЛЯ

Р. БАРТКУС

Среди радиолюбителей-музыкантов распространено мнение, что хорошие громкоговорители для эстрадных усилителей можно собрать только на базе мощных динамических головок с большим диффузором. Не говоря уже о том, что приобрести такие головки (тем более широкополосные) довольно трудно, громкоговоритель с одной головкой имеет целый ряд недостатков.

Дело в том, что одна головка не может обеспечить равномерного звукового давления во всем рабочем диапазоне частот. В результате колебания разных частот воспроизводятся громкоговорителем с разной громкостью, что особенно сказывается при игре на таких музыкальных инструментах, как, например, гитара-бас и гитара-соло. Попытки выровнять частотную характеристику по звуковому давлению акустическим демпфированием (заполняя ящик громкоговорителя каким-либо звукопоглощающим материалом), приводят к заметному снижению отдачи головки. Электромеханическое же демпфирование — довольно сложно и не всегда дает желаемые результаты.

Нельзя забывать и о том, что большинство крупногабаритных динамических головок, доступных радиолюбителю, хорошо воспроизводят колебания сравнительно узкого диапазона частот, поэтому громкоговоритель с такой головкой можно использовать далеко не во всех случаях. Наконец, громкоговоритель с одним излучателем можно подключать только к тому усилителю, который рассчитан на работу с нагрузкой сопротивлением близким к сопротивлению звуковой катушки головки.

Громкоговоритель, практически лишенный этих недостатков, можно построить на базе нескольких, более доступных радиолюбителю широкополосных головок средней мощности. Устройство такого громкоговорителя и чертежи некоторых его деталей приведены на рис. 1. Он представляет собой ящик, склеенный из 10 мм фанеры, на передней стенке *5* которого (древесно-стружечная плита толщиной 20 мм), закреплены шесть динамических головок 4ГД-4 (*10*). Внутри ящик разделен на два одинаковых отсека перегородкой, состоящей из двух фанерных листов (*6* и *7*) толщиной 4 мм. Нижняя (по рисунку) часть перегородки со сквозными отверстиями диаметром 15 мм и хлопчатобумажной тканью *8*, закрывающей их, выполняет роль панели акустического сопротивления (ткань в натянутом состоянии закреплена между половинами перегородки). Внутренняя поверхность отсека головок оклеена поролоном толщиной 20 мм, а весь ящик снаружи (кроме панели *5*, которая обтянута декоративной тканью) — дерматином. Второй отсек ящика, снабженный закрывающейся крышкой *2*, служит для размещения усилителя НЧ и соединительных кабелей при транспортировке. Ручка переноски *3* закреплена на стенке *1* отсека головок. При работе громкоговоритель устанавливают на резиновые ножки *4*.

Изготавливая ящик, особое внимание необходимо уделить жесткости и надежности соединения его отдельных деталей, иначе через некоторое время может появиться дребезжание, особенно при большой громкости. С этой же целью головки следует крепить на стенке *5* через резиновые (толщиной 3—4 мм) прокладки.

Выводы головок соединяют гибким многожильным проводом с монтажной колодкой *9*, установленной в отсеке усилителя НЧ. Колодка представляет собой изоляционную панель из гетинакса или текстолита, толщиной 2,5—3 мм с 12 зажимами. Изменяя порядок соединения зажимов между собой, можно получить входное сопротивление громкоговорителя равным 1,33; 5,3; 12 и 48 Ом. Схемы соединений, соответствующие этим сопротивлениям, приведены на рис. 2. Знаками «+» и «—» обозначены одноименные выводы звуковых катушек головок, что необходимо для обеспечения их синфазной работы.

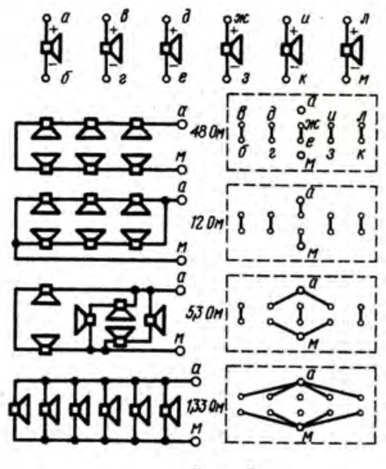
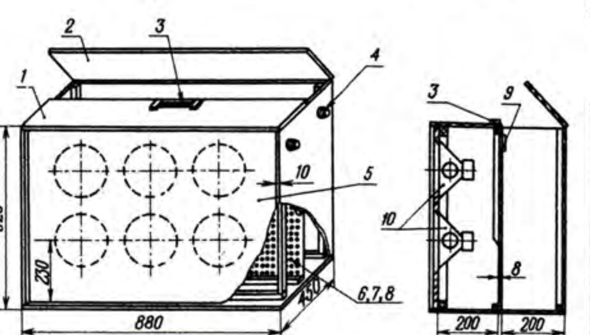


Рис. 2



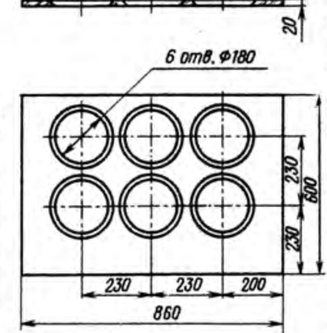


Рис. 1

Два описанных громкоговорителя использовались взамен громкоговорителей «К0012-2» в комплекте усилителя «Моно-25» болгарского производства. В результате не только существенно улучшилось звучание при работе от микрофона, но оказалось возможным использовать усилитель и для электромузыкальных инструментов. Громкоговорители испытывались также и с усилителем «АЕХ-251» венгерского производства. В этом случае при прослушивании игры на электрогитарах самодельные громкоговорители звучали не хуже фабричных, а колебания высших частот воспроизводились ими даже лучше.

г. Каунас

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ НА МИКРОСХЕМАХ

Предварительный усилитель рассчитан на работу в магнитофоне с раздельными каналами записи — воспроизведения. Диапазон рабочих частот усилителя 20—25 000 Гц, коэффициент нелинейных искажений 0,2%, подавление синфазных помех — 70 дБ.

Усилитель (см. рисунок) выполнен на трех микросхемах — операционных усилителях *МС1—МС3*. Первый каскад представляет собой дифференциальный усилитель, он определяет усиление всего устройства. Второй каскад корректирует частотную характеристику усилителя в области низших звуковых частот. Величина подъема характеристики в этой области определяется элементами *С5*, *R5*, *R6*. Номиналы элементов, указанные на схеме, позволяют получить стандартную частотную характеристику на скорости 19,06 см/с; чтобы характеристика была такой же на скорости 9,53 см/с, емкость конденсатора *С5* должна быть равна 5100 пФ сопротивление резистора *R5* = 10 кОм; *R6* = 560 кОм, а на скорости 4,76 см/с — *С5* = 8200 пФ, *R5* = 10 кОм; *R6* = 560 кОм, а на скоцион усиления этого каскада по постоянному току должен быть равен 1. Третий каскад усилителя корректирует частотную характеристику в области высших звуковых частот. На скорости 19,06 см/с частотная характеристика имеет подъем на частоте 12,8 кГц, на скорости 9,53 см/с — на частоте 10 кГц и на скорости 4,76 см/сек — на частоте 5 кГц. Величина подъема определяется отношением сопротивлений резисторов *R8/R7*, а частота — контуром *L1C7*. Конденсатор *С8* предотвращает самовозбуждение каскада на микросхеме *МС3* в области ультразвуковых частот.

Усилитель может питаться от выпрямителя любой конструкции на напряжение 20—15 В. Поскольку средняя точка стабилитронов *Д1, Д2* заземлена, сам выпрямитель должен питаться от отдельной обмотки силового трансформатора, не имеющей заземленной точки.

Детали. Разделительные конденсаторы *С1, С2, С4* должны быть неполярными, например, К53-7. Их можно составить из двух встречно включенных конденсаторов К50-6. Никаких особых требований к другим деталям усилителя не предъявляется. Катушка *L1* при настройке контура на 12,8 кГц содержит 250 витков провода ПЭВ-1 0,16 и размещается в сердечнике ОБ20 из феррита МН1500. При настройке на частоту 10 и 5 кГц число витков увеличивается до 400 и 800 витков соответственно.

Налаживание усилителя сводится к установке коэффициента усиления первого каскада подбором сопротивлений резисторов *R1, R2*. При использовании высокоомной магнитной головки, например, от магнитофона «Айдас-9М» усиление должно быть равно ~50, а при использовании низкоомной головки, например, от магнитофона «Романтик-3» 100—150.

Для соединения магнитной головки с усилителем следует использовать трехжильный экранированный провод. Экран и жилу от среднего вывода головки рекомендуется заземлять непосредственно на плате усилителя.

А. ВОРОБЬЕВ-ОБУХОВ

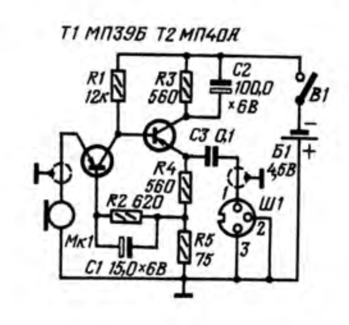
г. Горький

ОБМЕН ОПЫТОМ

Согласующая приставка для низкоомного микрофона

В любительской звукозаписи наибольшее распространение получили высокоомные микрофоны такие, как МД-47 и, ранее выпускавшиеся, МДМ-1, МД-41. Несмотря на лучшие электрические параметры, гораздо менее популярны низкоомные микрофоны (МДО-1, МД-44, МД-45, МД-59 и другие) с сопротивлением постоянному току порядка 250 Ом. Широкому применению этих микрофонов мешает отсутствие внутреннего согласующего трансформатора и как следствие этого низкая чувствительность, не позволяющая использовать их с ламповыми магнитофонами. Для согласования таких микрофонов со входами ламповых магнитофонов можно использовать согласующие трансформаторы с коэффициентом трансформации порядка 25. Однако изготовление таких трансформаторов в любительских условиях затруднительно.

Согласовать низкоомный микрофон с ламповым магнитофоном можно при помощи приставки, принципиальная схема которой показана на рисунке. Это — двухкаскадный усилитель с непосредственными связями между каскадами. Первый каскад собран по схеме с общей базой, а второй по схеме эмиттерного повторителя. Базовая цепь первого каскада подключена не к общему проводу, а к части эмиттерной нагрузки второго каскада. При этом создается необходимое смещение перехода эмиттер-база транзистора *Т1*. Возникающая в этом случае отрицательная обратная связь (напряжение, снимаемое с резистора *R5*, подается на базу транзистора *Т1* в той же фазе, что и входное напряжение, поступающее на эмиттер транзистора *Т1*) невелика и снижает усиление лишь незначительно. Резистор *R3* уменьшает коллекторный ток транзистора *Т2* и повышает экономичность устройства. Для устранения возникающей при этом отрицательной обратной связи по току резистор *R3* зашунтирован конденсатором *С2*. Эту цепочку можно не ставить, но тогда потребляемый приставкой от батареи 3336Л ток возрастет с 1,5 до 2 мА.



Конструктивно приставка может быть выполнена на печатной плате или плате со штырьками и помещена в металлический корпус вместе с источником питания. С магнитофоном она соединяется с помощью двух перевитых между собой проводов, помещенных в экран. Соединение экрана с общим проводом осуществляется внутри штекера, подключенного к приставке. Такие меры необходимы, несмотря на малое выходное сопротивление приставки, поскольку появление на входе магнитофона наводки в несколько микровольт при стандартной чувствительности по микрофонному входу 3 мВ может заметно увеличить уровень фона при воспроизведении записи.

Инж. А. ЛЕЗИН

Москва

КАССЕТНЫЙ С ШУМОПОДАВИТЕЛЕМ

Экспонат 27-й радиовыставки

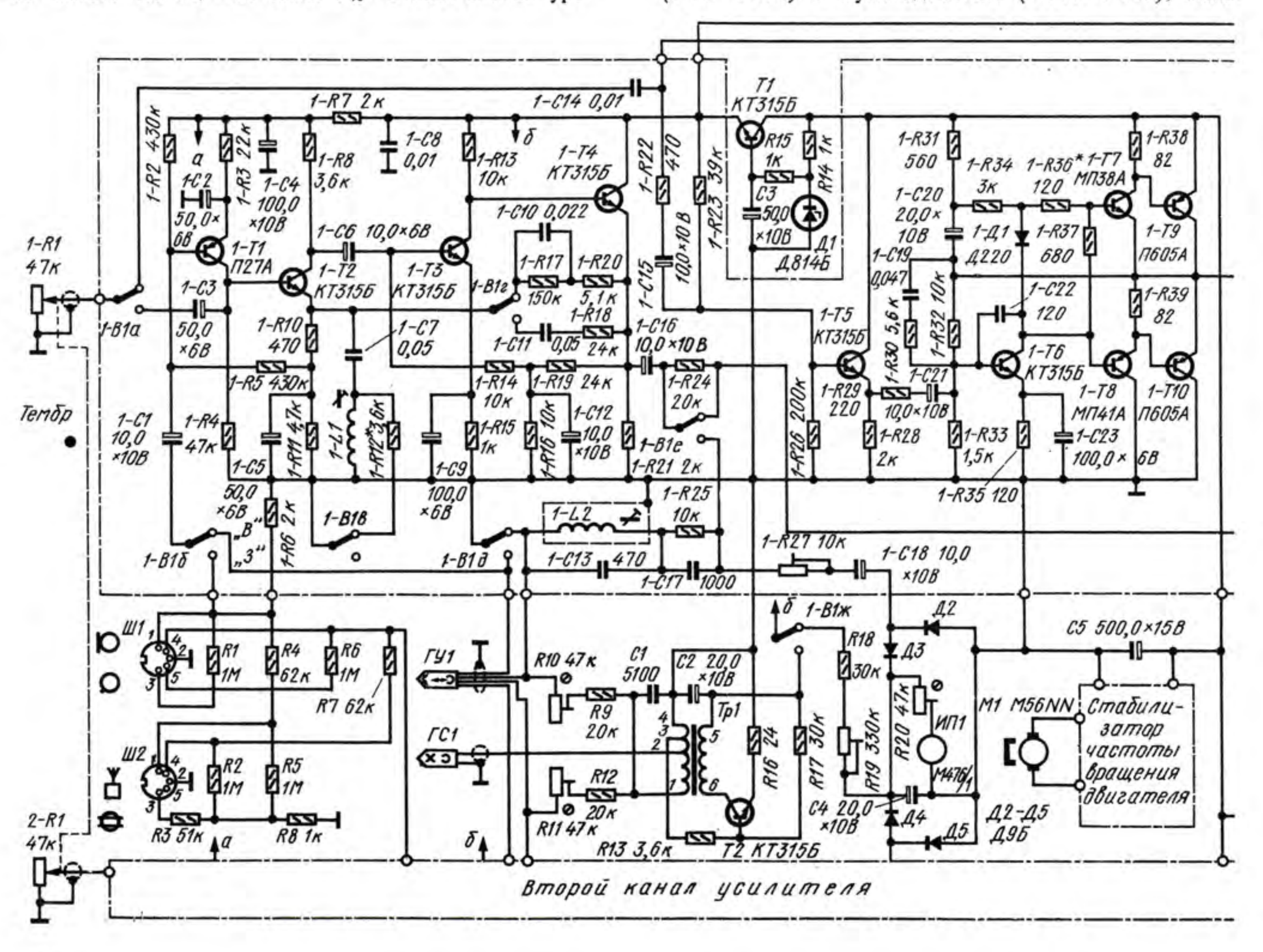
Инж. В. КОЛОСОВ

Предлагаемый вниманию читателей магнитофон представляет собой модернизированный вариант аппарата, описанного в «Радио», 1974, № 5 и 6. Он также собран на базе лентопротяжного механизма серийного кассетного магнитофона «Электроника-301», но в отличие от своего предшественника имеет динамический шумоподавитель, существенно повышающий отношение сигнал/шум в паузах и при малых уровнях сигнала.

Магнитофон позволяет записывать и воспроизводить четырехдорожечные стереофонические фонограммы. Скорость движения ленты — 4,76 см/с, время непрерывной записи (воспроизведения) одной кассеты МК-60 составляет 2×30 мин. Рабочий диапазон частот канала записи-воспроизведения (на линейном выходе) — от 40 Гц до 14 кГц, коэффициент гармоник на линейном выходе на частоте 400 Гц — не более 3%. Относительный уровень помех в канале воспроизведения — около — 52 дБ, в канале записи-воспроизведения — около — 50 дБ.

Частота генератора тока стирания и подмагничивания — 70 кГц. Номинальная выходная мощность усилителя 2×2 ВА, максимальная — 2×3 ВА. Номинальное напряжение микрофонного входа — 150 мВ, остальных входов и линейного выхода — стандартные. Магнитофон питается от шести элементов 343 или от сети переменного тока напряжением 127/220 В. Внешний вид магнитофона показан в заголовке статьи. Его размеры — 260×210×65 мм, масса с источником питания — около 2,8 кг.

Принципиальная схема магнитофона приведена на рис. 1. Как видно из схемы, каждый канал магнитофона (для простоты на схеме показан только один) состоит из четырехкаскадного универсального усилителя (транзисторы *1-Т1—1-Т4*), усилителя мощности *(1-Т5—1-Т10)* и шумоподавителя *(1-Т11—1-Т15)*, вклю-

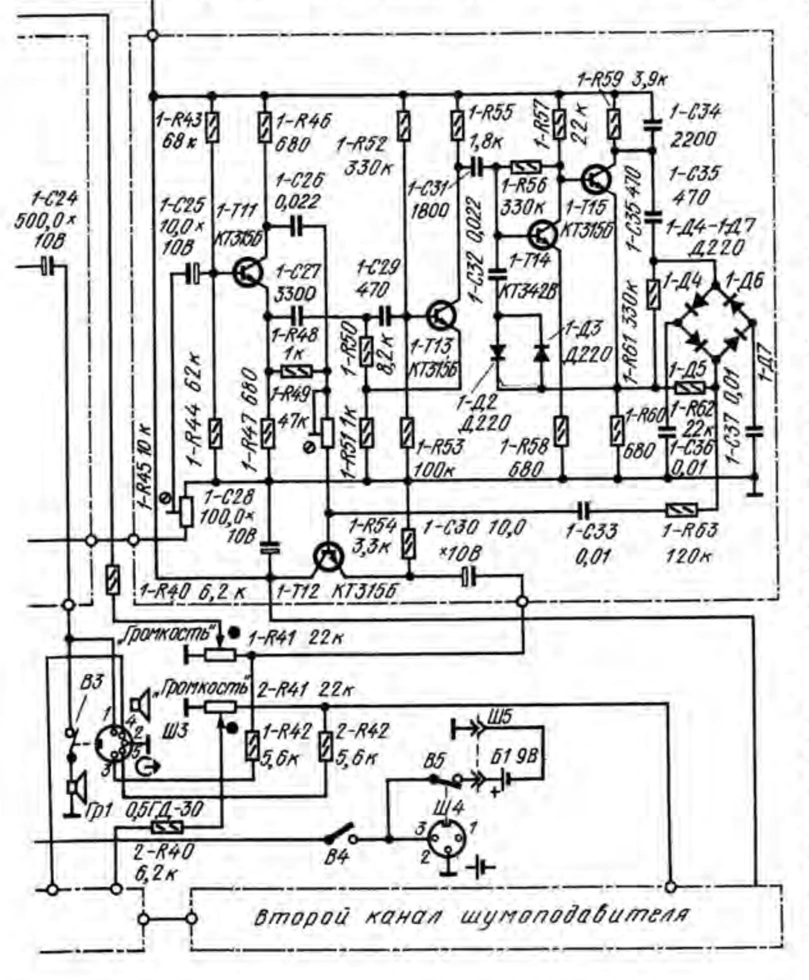




ченного между ними. Генератор тока стирания и подмагничивания (*Т2*) и индикатор уровня записи — общие для обоих каналов. Постоянство частоты вращения электродвигателя поддерживается электронным устройством, имеющимся в магнитофоне «Электроника-301».

Поскольку нагрузкой универсального усилителя в описываемом магнитофоне служит шумоподавитель, обладающий довольно высокой чувствительностью, коэффициент усиления по напряжению усилителя в режиме воспроизведения снижен на 6 дБ за счет более глубокой отрицательной обратной связи (*1-R17, 1-R20, 1-C10*). Это улучшило повторяемость усилителя, снизило его выходное сопротивление, повысило запас неискаженного выходного напряжения (примерно на 6 дБ).

Для расширения пределов регулировки индикатора



уровня записи увеличено сопротивление стабилизирующего резистора *1-R25* в цепи универсальной магнитной головки *ГУ1*. Падение усиления канала записи, возникшее по этой причине, скомпенсировано увеличением напряжения питания первых двух каскадов усилителя (сопротивление резистора *1-R7* уменьшено с 3,6 до 2 кОм). Снижение коэффициента гармоник в канале записи-воспроизведения достигнуто увеличением тока подмагничивания, компенсация частотных искажений, возникших при этом, — включением конденсатора *1-C17* параллельно резистору *1-R25*. Более простой и рациональный монтаж усилителей позволил отказаться от включения конденсатора между базой и коллектором транзистора *1Т2*, как это сделано в указанной выше конструкции.

В режиме воспроизведения (переключатель *1-В1* в положении, показанном на схеме) сигнал от универсальной головки *ГУ1* поступает на вход универсального усилителя. Усиленный и скорректированный сигнал снимается с нагрузки (резистора *1-R21*) эмиттерного повторителя, выполненного на транзисторе *1-Т4*, и подается на базу транзистора *1-Т11*. В режиме записи в цепь усиленного сигнала включается ограничительный резистор *1-R24*. Напряжение высокочастотного подмагничивания, попадающее при этом на вход шумоподавителя вместе с полезным сигналом, выключает его при слуховом контроле записываемого сигнала.

Первый каскад шумоподавителя* (*1-Т11*) представляет собой фазоинвертер с разделенной нагрузкой. Сигналы, снимаемые с резисторов *1-R46* и *1-R47* противоположны по фазе и примерно равны по напряжению. Сигнал с резистора *1-R47* (он находится в фазе с входным) поступает в цепь дополнительной обработки, сигнал с резистора *1-R46* (противофазный) — на фазовращающую цепочку (*1-R48, 1-C26*), параметры которой рассчитаны так, чтобы фаза сигнала в диапазоне 100—10 000 Гц менялась на 180°. Это необходимо для компенсации фазового сдвига, возникающего в цепи дополнительной обработки сигнала, снимаемого с резистора *1-R47*.

Цепь дополнительной обработки сигнала состоит из трехзвенного фильтра верхних частот, двухкаскадного усилителя и выпрямителя. В состав первых двух звеньев фильтра входят конденсаторы *1-C27, 1-C29*, резистор *1-R50* и входное сопротивление каскада на транзисторе *1-Т13*. Коэффициент передачи этой части фильтра в пределах полосы прозрачности около — 6 дБ, крутизна спада частотной характеристики в области 2 кГц — порядка 12 дБ на октаву, частота среза — около 4,5 кГц. Коэффициент усиления каскада на транзисторе *1-Т13* по напряжению — примерно 10 дБ. Третье звено фильтра образуют резистор *1-R55*, конденсатор *1-C31* и входное сопротивление каскада на транзисторе *1-Т14*. Крутизна спада частотной характеристики фильтра в целом — около 18 дБ на октаву.

С коллектора транзистора *1-Т13* сигнал поступает на вход двухкаскадного усилителя, выполненного на транзисторах *1-Т14* и *1-Т15*. Усилитель охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с эмиттера транзистора *1-Т15* и через диоды *1-Д2, 1-Д3* и конденсатор *1-C32* подается на базу транзистора *1-Т14*. Эта обратная связь ограничивает размах напряжения сигнала на эмиттере транзистора *1-Т15* величиной, равной 0,6 В, что совпадает с напряжением открывания диодов *1-Д5* и *1-Д7*. Если бы этого ограничения не было, напряжение на конденсаторах *1-C36* и *1-C37* зависело бы от величины сигнала на эмиттере транзистора *1-Т15*, а это нарушило бы работу шумоподавителя.

Коэффициент усиления по напряжению каскада на транзисторе *1-Т14* должен быть около 26 дБ. В этом каскаде необходимо использовать транзистор со статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$, равным 350—

* Подробнее о работе шумоподавителя системы DNL можно прочитать в «Радио», 1974, № 7.

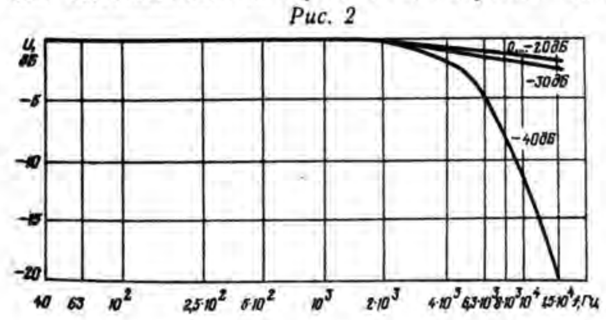
450. Только в этом случае будет обеспечен необходимый режим работы транзистора. Подбирать резистор *1-R56* крайне нежелательно, так как при этом изменится глубина отрицательной обратной связи по напряжению (через этот резистор), а следовательно, входное сопротивление каскада и частотная характеристика всего фильтра верхних частот. Коэффициент передачи по напряжению каскада на транзисторе *1-Т15* равен 15 дБ.

При воспроизведении фонограммы, содержащей достаточный уровень высокочастотных составляющих, конденсаторы *1-С36* и *1-С37* заряжаются через диоды *1-Д4* и *1-Д6* выпрямителя. Когда напряжение на диагонали моста достигает примерно 0,8 В, диоды *1-Д5* и *1-Д7* открываются и сигнал, поступающий через резистор *1-R62*, проходит через эти конденсаторы на общий провод. В результате сигнал с коллектора транзистора *1-Т11* через конденсатор *1-С26* и резистор *1-R49* поступает на вход эмиттерного повторителя, на транзисторе *1Т12*, а с его нагрузки — на вход усилителя мощности.

В паузе напряжение шумов ленты и универсального усилителя оказывается недостаточным, чтобы зарядить конденсаторы *1-С36* и *1-С37* до напряжения открывания диодов *1-Д5, 1-Д7*, поэтому напряжение шумов, усиленное транзисторами *1-Т13—1-Т15*, через резисторы *1-R62*, *1-R63* и конденсатор *1-С33* подается на базу транзистора *1-Т12*. В его базовой цепи (на резисторах *1-R49* и *1-R63*) противофазные напряжения шумов взаимно подавляются и не попадают на вход усилителя мощности. Равенство уровней этих напряжений устанавливают при регулировке подстроечным резистором *1-R49*. Эмиттерный повторитель на транзисторе *1-Т12* служит для согласования шумоподавителя с оконечным усилителем. Благодаря тому, что напряжение смещения на базу транзистора *1-Т12* подается не с делителя, а с эмиттера транзистора *1-Т11*, входное сопротивление каскада оказалось равным 100 кОм, что и обеспечило нормальную работу шумоподавителя. Частотные характеристики шумоподавителя в зависимости от уровня входного сигнала (измерялось напряжение на резисторе *1-R54*) показаны на рис. 2. Как видно из рисунка, порог срабатывания шумоподавителя выбран равным — 40 дБ. Дело в том, что из-за нелинейности частотной характеристики универсального усилителя отношение сигнал/шум растет при увеличении частоты. Так, если на средних частотах оно достигает — 60 дБ, то на частоте резонанса корректирующего контура *1-L1*, *1-С7* падает до — 40 дБ. Это и определяет выбор порога срабатывания шумоподавителя. Отношение сигнал/шум, измеренное на его выходе, составляет от —55 до —58 дБ.

С выхода шумоподавителя сигнал поступает на переменный резистор *1-R41*, выполняющий функции регулятора громкости, а с его движка через резистор *1-R40* — на вход усилителя мощности. От описанного в «Радио», 1974, № 5 усилитель отличается наличием дополнительного каскада, выполненного по схеме эмиттерного повторителя на транзисторе *1-Т5*. Возросшее усиление оконечного усилителя позволило ввести дополнительную цепь частотнозависимой отрицательной обратной связи через цепочку *1-С19*, *1-R30*. В результате увеличилось усиление на низших частотах, что улучшило качество звучания как при работе на встроенную головку, так и на малогабаритные выносные громкоговорители.

Рис. 2



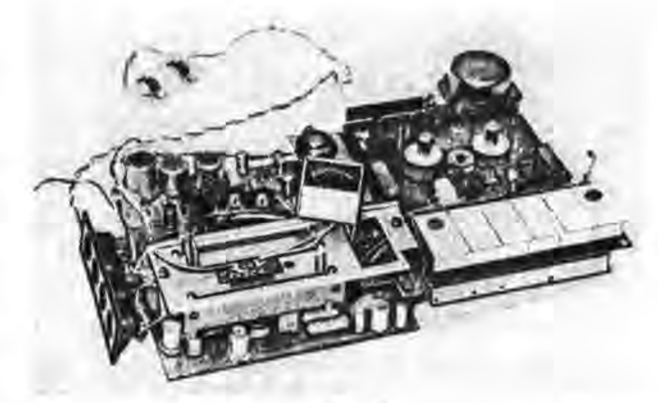


Рис. 3

Конструкция и детали. Магнитофон можно собрать как в заводском, так и в самодельном корпусе, оформив последний, например, как показано в заголовке статьи и на рис. 3. Печатная плата, на которой смонтированы детали электрической части магнитофона, увеличена до размеров 158×200 мм.

Магнитофон рассчитан на работу с выносными малогабаритными громкоговорителями, устройство которых показано на рис. 4. Каждый из громкоговорителей состоит из двух динамических головок: низкочастотной *3* (6ГД-6) и высокочастотной *4* (3ГД-31). Обе головки закреплены на передней стенке *1* корпуса *2*, изготовленного из фанеры толщиной 10 мм. При сборке корпуса особое внимание необходимо обратить на тщательную подгонку всех его деталей и герметичность клеевых швов, так как иначе звуковое давление на низших частотах упадет. С этой же целью между диффузородержателями головок и передней стенкой корпуса следует проложить уплотнительные кольца *5*, вырезанные из целого куска микропористой резины толщиной 3—5 мм. Перед установкой головок на место боковые стенки корпуса изнутри оклеивают пенополиуретаном *10* (поролоном) толщиной 15—20 мм, а остальной объем (после монтажа бумажного конденсатора *8* емкостью 2 мкФ (160 В) и резистора *7* сопротивлением 6 Ом (5 Вт), через которые подключена высокочастотная головка, а также зажимов *9*) заполняют ватой *6* (100—150 г). Чтобы исключить соприкосновение ваты с диффузором низкочастотной головки, последнюю желательно обтянуть одним слоем марли. Между собой головки соединяют синфазно, то есть одноименными выводами (на диффузородержателе головки 3ГД-31 «плюсовой» вывод обозначен красной точкой). После установки головок на место

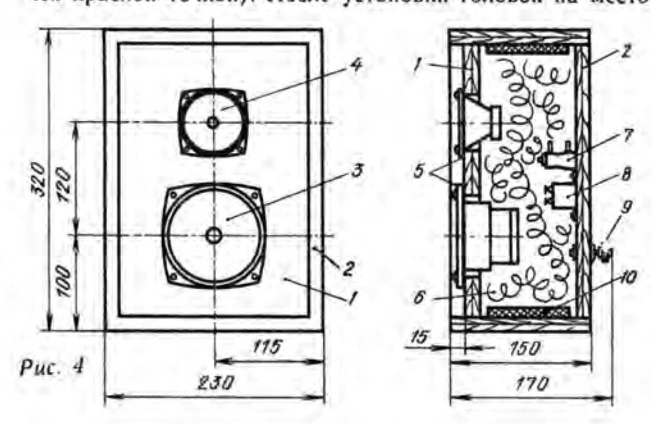


Рис. 4

проверяют герметичность громкоговорителей. Для этого нажимают рукой на диффузор головки 6ГД-6 и удерживают его в таком состоянии несколько секунд. Затем, отпустив диффузор, измеряют время его возврата в исходное положение. Если оно менее 4—5 с, герметичность — недостаточна и ее необходимо улучшить (найти место утечки воздуха и зашпаклевать его). Переднюю стенку снаружи обтягивают редкой декоративной тканью или закрывают решеткой. Тщательно изготовленные громкоговорители эффективно воспроизводят звуковые колебания частотой от 60 до 16 000 Гц.

Налаживание магнитофона начинают с проверки потребляемого тока, который при напряжении питания 12 В не должен превышать 50 мА (при отключенном лентопротяжном механизме). После этого проверяют и, при необходимости, корректируют режимы работы транзисторов по постоянному (табл. 1) и переменному (табл. 2) току в режиме воспроизведения и записи (табл. 3). При измерениях регуляторы уровня записи (тембра) устанавливают в положение максимального усиления (подъема высших частот), а регулятор громкости — в положение, при котором на эквиваленте нагрузки сопротивлением 16 Ом выходное напряжение равно 2,8 В. Режимы транзисторов по постоянному току измерены авометром с входным сопротивлением 100 кОм/В, по переменному — милливольтметром с входным сопротивлением 400 кОм/В. В режиме воспроизведения входной сигнал частотой 1 кГц и напряжением 0,5 В подают через делитель, составленный из резисторов сопротивлениями 100 кОм и 100 Ом и включенный в цепь вывода головки *ГУ1*, соединенного с общим проводом магнитофона. Этот же делитель используют и в режиме записи, только сигнал в этом случае уменьшают до 0,2 В.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Напряжение, В		
	на эмиттере	на базе	на коллекторе
1-T1	3,8	—	2,3
1-T2	2,1	2,3	4
1-T3	0,7	0,8	4,3
1-T4	3,8	4,3	7,2
1-T5	4,1	4,6	12
1-T6	0,18	0,8	5,6
1-T7	6,2	6,3	11,8
1-T8	5,8	5,6	0
1-T9	12	11,8	6
1-T10	6	5,8	0
1-T11	2,25	2,5	5
1-T12	1,6	2,15	7,2
1-T13	0,45	—	6,3
1-T14	0,2	0,4	1,1
1-T15	0,5	1,1	4,5

В остальном налаживание описываемого магнитофона (за исключением шумоподавителя) не отличается от описанного ранее для предшествующей конструкции. Частотная характеристика канала воспроизведения должна иметь вид, показанный на рис. 5, *а*.

Шумоподавитель налаживают при установленной в магнитофон кассете с размагниченной магнитной лентой. Подключив к выходу магнитофона громкоговоритель, к линейному выходу — милливольтметр и осциллограф,

Таблица 2

Обозначение по схеме	Напряжение, мВ		
	на эмиттере	на базе	на коллекторе
1-T1	—	0,5	29
1-T2	36	29	9
1-T3	—	9	700
1-T4	700	700	—
1-T5	150	160	—
1-T6	—	5	3000
1-T7	2800	2950	170
1-T8	2950	3000	—
1-T9	—	170	2800
1-T10	2800	2950	—

Таблица 3

Обозначение по схеме	Напряжение, мВ		
	на эмиттере	на базе	на коллекторе
1-T-1	—	0,15	6,2
2-T-1	6,6	6,2	3,7
3-T-1	—	6,6	—
4-T-1	300	—	—
T2	0,32	1,4	5,5

Примечание к табл. 1—3: Прочерки в графах означают, что напряжения на этих электродах транзисторов не измерялись.

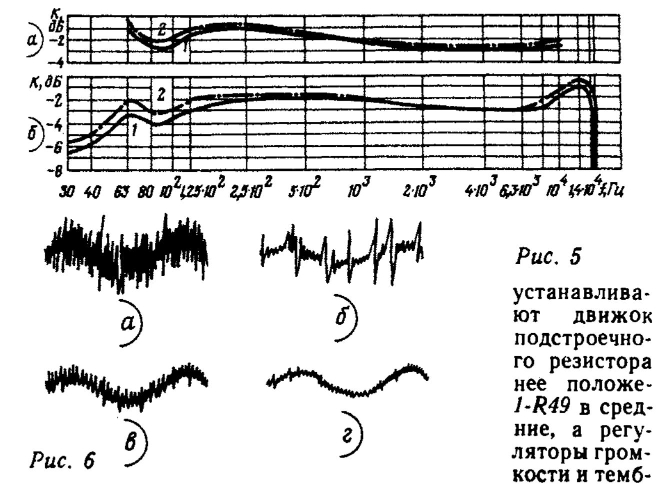


Рис. 5

Рис. 6

устанавливают движок подстроечного резистора *1-R49* в среднее положение, а регуляторы громкости и тембра — в положения максимального усиления (подъема высших частот), включают магнитофон в режим воспроизведения. Порог срабатывания шумоподавителя устанавливают с помощью подстроечного резистора *1-R45*, перемещая его движок из верхнего (по схеме) в нижнее положение. По мере перемещения движка шумы из громкоговорителя должны уменьшаться, превращаясь постепенно в звук, напоминающий шипение кипящего масла, а затем этот звук должен исчезнуть. В этом положении ось резистора фиксируют каплей нитроэмали, и, изменяя сопротивление резистора *1-R49*, добиваются максимального подавления шумов. Налаживание шумоподавителей удобно производить в каждом канале раздельно (отключая громкоговоритель второго канала). Осциллограммы напряжений на линейном выходе, соответствующие различным этапам регулировки шумоподавителя, показаны на рис. 6: *а* — шумоподавитель не отрегулирован; *б* — «кипение» — велик порог срабатывания (необходимо уменьшить входной сигнал резистором *1-R45*); *в* — не сбалансированы сигналы на базе транзистора *1-T12* (изменить сопротивление резистора *1-R49*); *г* — шумоподавитель отрегулирован правильно.

При регулировке шумоподавителя по описанной методике, напряжение на линейном выходе при воспроизведении установочного уровня составляет 400 мВ при коэффициенте передачи по напряжению, равном 0,5.

Канал записи-воспроизведения регулируют, пользуясь методикой, описанной в упомянутых номерах журнала, с той лишь разницей, что при воспроизведении устанавливать регуляторы в положение, соответствующее номинальному уровню, не нужно, поскольку в данном магнитофоне напряжение на линейном выходе от этого не зависит. При записи сигнала с максимальным уровнем на вход, предназначенный для работы от звукоснимателя, подают сигнал напряжением 150 мВ. При снятии частотной характеристики положение регуляторов уровня записи не изменяют, а входное напряжение уменьшают на 20 дБ. Частотные характеристики канала записи — воспроизведения показаны на рис. 5, *б*.

"ВЕСНА-306"

Магнитофон «Весна-306» за сравнительно короткое время зарекомендовал себя одним из лучших кассетных магнитофонов своего класса. В «Весне-306» использован оригинальный одномоторный лентопротяжный механизм, с косвенным приводом ведущего вала, который работает от бесконтактного электродвигателя постоянного тока БДС-0,2. От аналогичных механизмов отечественных магнитофонов, работающих с компакт-кассетой, лентопротяжный механизм «Весны-306» отличает применение двух маховиков, связанных с электродвигателем общим резиновым пассиком. Это исключает колебания скорости ленты при работе в транспорте и «на ходу».

Новая конструкция узла перемотки с фрикционным роликом, внутри которого размещена предохранительная муфта, срабатывающая в конце перемотки, исключает обрыв ленты в кассете и обеспечивает надежное сцепление фрикционного ролика с маховиком, а также с подающим и приемным узлами непосредственно при перемотке.

К достоинствам лентопротяжного механизма «Весны-306» следует отнести и четкую фиксацию кассеты на разнесенных опорах, что способствует неизменности частотной характеристики при переворотах кассеты и ее повторных установках.

Электрическая часть магнитофона выполнена на современных отечественных транзисторах, имеет регулировки тембра по высшим и низшим звуковым частотам, стрелочный индикатор уровня записи, переключатель выходной мощности усилителя НЧ и ряд других эксплуатационных удобств.

Инж. Р. АНИКИН, инж. Б. КИМБУРГ, инж. А. ПАНЧЕНКО, инж. В. ПРОХОРОВ

«Весна-306» — двухскоростной, переносный, кассетный магнитофон, рассчитанный на запись и воспроизведение речевых и музыкальных программ от микрофона звукоснимателя, радиоприемника, другого магнитофона и радиотрансляционной линии.

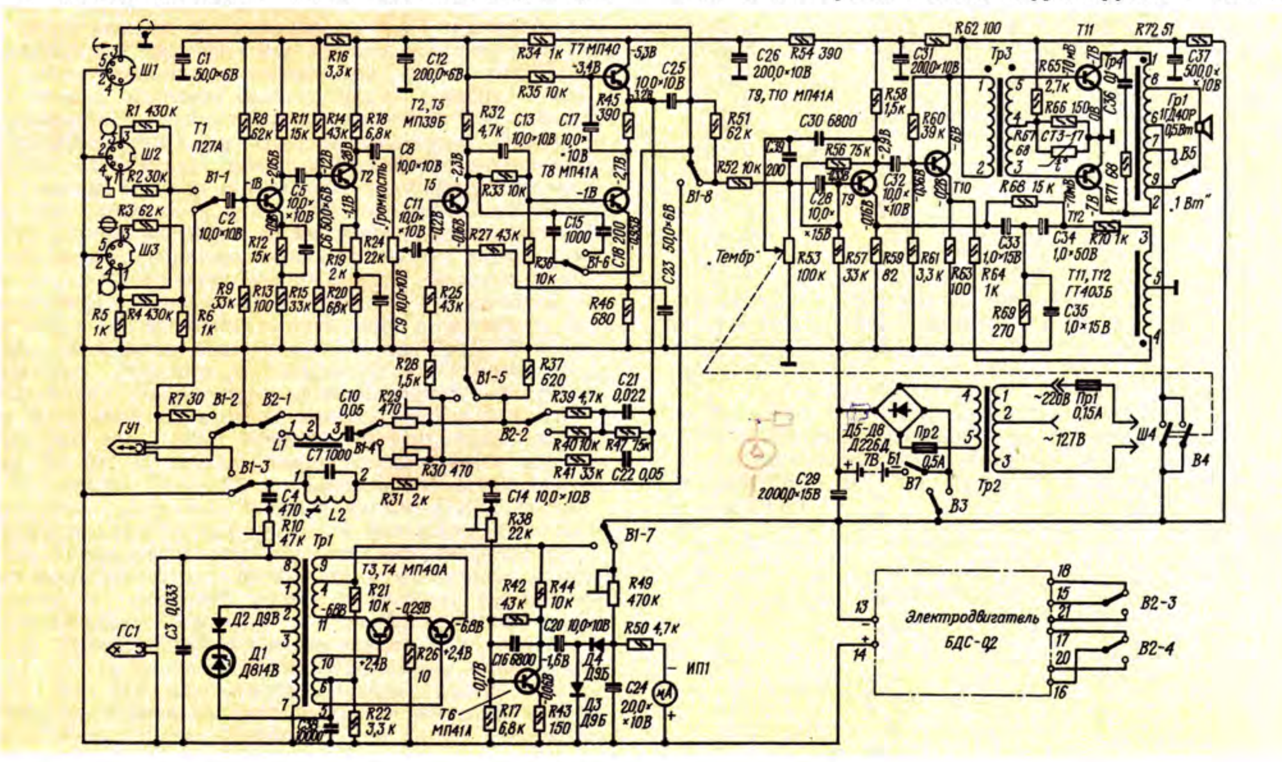
Магнитофон работает со стандартной кассетой МК-60, запись двухдорожечная. Скорости движения магнитной ленты 4,76 и 2,38 см/с, коэффициент детонации — 0,4%. Чувствительность «Весны-306» с микрофонного входа 0,3 мВ, со входа звукоснимателя 150—500 мВ, со входа радиоприемника 10—30 мВ, со входа радиотрансляционной линии 10—30 В при входных сопротивлениях соответственно 600 Ом, 400 кОм, 25 кОм и 10 кОм. Номинальная выходная мощность магнитофона 0,8 Вт, максимальная 2 Вт. Коэффициент нелинейных искажений на линейном выходе — 4%. Рабочий диапазон частот при скорости 4,76 см/с — 63—10 000 Гц, при скорости 2,38 см/с — 63—5000 Гц.

«Весна-306» питается от шести элементов 373, общим напряжением 9 В или через встроенный выпрямитель от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В. Размеры магнитофона 242×242×68 мм, масса с источниками питания 3,7 кг.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Усилительная часть магнитофона «Весна-306» состоит из двух функциональных узлов: универсального усилителя с высокочастотным генератором и индикатором уровня записи и усилителя мощности.

Универсальный усилитель (см. рисунок) выполнен на пяти транзисторах *Т1, Т2, Т5, Т7, Т8*. Два первых каскада усилителя охвачены цепями местной отрицательной обратной связи *R12 С6* и *R20 С9*. Чувствительность усилителя регулируется подстроечным резистором *R19*, в эмиттерной цепи транзистора *Т2*, а уровень записи и воспроизведения потенциометром *R24*, включенным между вторым и третьим каскадами усилителя. Частотная характеристика усилителя в области низших звуковых частот в режиме записи корректируется с помощью



цепи частотнозависимой обратной связи *C22, R41, R28*, а в режиме воспроизведения *C21, R37, R39, R47* при скорости 4,76 см/с и *C21, R37, R40, R47* при скорости 2,38 см/с. Коррекция частотной характеристики в области высших звуковых частот осуществляется контуром *L1C10*, позволяющим в режиме записи получить подъем частотной характеристики относительно частоты 400 Гц на 13—15 дБ на частоте 10 000 Гц при скорости 4,76 см/с и на частоте 5000 Гц при скорости 2,38 см/с. Глубина высокочастотной коррекции в режиме записи регулируется переменным резистором *R30*, а в режиме воспроизведения резистором *R29*. Выходной каскад универсального усилителя собран на транзисторе *T8* и работает в режиме с динамической нагрузкой, функции которой выполняет транзистор *T7*. С эмиттера транзистора *T7* выходной сигнал поступает на линейный выход магнитофона и одновременно в режиме воспроизведения через конденсатор *C25* и контакты переключателя *B1-8* на вход усилителя мощности, а в режиме записи через контакты этого переключателя, резистор *R31* и фильтр-пробку *L2C7* на универсальную магнитную головку *ГУ1*, а через *R51* на усилитель мощности, что позволяет прослушивать записываемый сигнал во время записи.

Высокочастное подмагничивание подается на головку через подстроечный резистор *R10* и конденсатор *C4*. С выхода универсального усилителя через конденсатор *C14* и подстроечный резистор *R38* сигнал поступает на вход индикаторного каскада, собранного на транзисторе *T6* и диодах *Д3—Д4*. Конденсатор *C16* линеаризирует частотную характеристику индикатора по току записи в области высших звуковых частот. Индикатором уровня записи и контроля напряжения источника питания служит стрелочный прибор М478/3 с током полного отклонения 100—200 мкА. Подстроечным резистором *R38* производится калибровка прибора по номинальному уровню записи, а подстроечным резистором *R49* калибровка индикатора в режиме воспроизведения при максимальном значении напряжения источника питания.

Генератор высокочастотного тока подмагничивания и стирания собран на транзисторах *T3, T4*. Режим работы генератора стабилизирован диодом *Д2* и стабилитроном *Д1*. Это позволило производить высококачественную запись при изменении напряжения питания от 5 до 9 В. Подстроечным резистором *R10* устанавливается оптимальный ток подмагничивания, обеспечивающий требуемые частотную характеристику и коэффициент нелинейных искажений канала записи-воспроизведения. Как правило, значение тока подмагничивания несколько выше оптимального. Частоту генерируемых колебаний определяет контур, образованный индуктивностью стирающей головки *ГС1* и емкостью конденсатора *C3*. Колебательный контур *L2C7* препятствует проникновению тока подмагничивания в схему усилителя. Частота генератора 50 кГц, ток записи 0,05—0,1 мА, ток подмагничивания 1—1,5 мА, ток стирания 80 мА.

Трехкаскадный усилитель мощности выполнен по схеме с автотрансформаторным выходом на транзисторах *T9—T12*. На каркасе автотрансформатора размещена обмотка отрицательной обратной связи. Применение отдельной обмотки существенно уменьшает уровень помех при питании усилителя от источника с большим коэффициентом пульсаций. Переключатель *B5* предназначен для пересогласования нагрузки усилителя мощности с целью экономии энергии источников питания. Переменный резистор *R53* и конденсатор *C30* образуют регулятор тембра по высшим звуковым частотам. Терморезистор *R67* стабилизирует режим работы оконечного каскада усилителя при температурных воздействиях.

Усилитель мощности нагружен на головку 1ГД-40-Р-140. Намоточные данные трансформаторов и катушек коррекции приведены в таблице.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник
Тр1 3-8	7×3	ПЭВТЛ-1 0,12	ОБ-12-1
7-3	45	ПЭВТЛ-1 0,12	М2000НМ-17
9-4-11	13×2	ПЭВТЛ-1 0,12	
5-6-10	17×2	ПЭВТЛ-1 0,12	
Тр2 1-2	1530	ПЭВТЛ-2 0,16	ШЛ 10×20
2-3	2080	ПЭВТЛ-2 0,16	Сталь Э330
4-5	145	ПЭВТЛ-2 0,1	лист 0,35 мм
Тр3 1-2	1500	ПЭВТЛ-2 0,1	Ш10×10 Сталь Э 20, лист.
3-4-5	310×2	ПЭВТЛ-2 0,16	0,35 мм
Тр4 1-8	80	ПЭВТЛ-2 0,51	
8-6	47	ПЭВТЛ-2 0,29	Ш10×20
6-7	14	ПЭВТЛ-2 0,29	Сталь Э 320, лист
7-9	33	ПЭВТЛ-2 0,29	0,35 мм
9-2	80	ПЭВТЛ-2 0,51	
3-5-4	127×2	ПЭВТЛ-2 0,14	
L1	74×2	ПЭВТЛ-1 0,12	ОБ12-1 М2000НМ-17
L2	150+190	ПЭВТЛ-1 0,12	ОБ12-1 М2000НМ-17

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

Лентопротяжный механизм магнитофона собран по одномоторной кинематической схеме (см. вкладку с. 2—3).

В исходном положении «Стоп» подающий узел *1* и приемный узел *11* заторможены планкой *30*. Рычаг *31* с роликом *10* узла подмотки отведен от приемного узла скосом *е* ползуна воспроизведения *28*. Штыри универсальной головки *18* и стирающей головки *19*, а также прижимной ролик *17* не выступают за торцы *б* опор *15*. Ролик перемотки *3* удерживается в нейтральном положении ограничителями *в* и *г* толкателей перемотки *38* и *35*. Пружина подтормаживания *25* отведена от подающего узла. Рычаг *7* нажимает на кнопку микропереключателя *8*, отключая питание электродвигателя.

В режиме воспроизведения ползун воспроизведения *28* подается вперед, при этом ролик *17* прижимается к ведущему валу *27*, а магнитные головки вводятся в кассету, которая дополнительно прижимается к опорам *15* пружинами *20*. Ролик *10* узла подмотки прижат к приемному узлу, а пружина подтормаживания *25* — к подающему узлу. Тормозная планка *30* отведена от приемного и подающего узлов, а рычаг *7* этой же планкой отведен от микропереключателя.

Вращение от электродвигателя *26* резиновым пассиком *24* передается на маховики *21* и *14*. При подмотке вращение с маховика *21* резиновым пассиком *13* передается через шкив *9* муфты подмотки и ролик *10* на приемный узел и далее через втулку *12* на кассету.

При нажатии клавиши «Стоп» планка *37* отводится, освобождая клавишу «Воспроизведение», и механизм возвращается в исходное положение.

В режиме обратной перемотки толкатель *38* упором *д* через пружину *29* действует на рычаг *39* с роликом *3* и *4* на подвеске *36*. Усилие пружины связывает ролик *4* с подающим узлом и ролик *3* с маховиком *21*. Рычаг *7* толкателем *38* отведен от микропереключателя. Вращение от маховика *21* передается через ролики *3* и *4* на подающий узел и кассету.

В конце перемотки подающий узел и связанный с ним ролик *3* с пружиной *22* останавливаются, а ролик *4* с валом *2* и напрессованной на нем втулкой *23* продолжают вращаться. Момент, действующий на кассету, ограничивается пружиной *22*, прижимающей с определенным усилием торцевую поверхность *а* ролика к торцу втулки *23*.

В режиме прямой перемотки ролики *4* и *3* связывают маховик *14* и приемный узел. В остальном механизм работает аналогично режиму обратной перемотки.

Для временной остановки ленты в режиме воспроизведения (записи) нажимается клавиша «Пауза». При

(Окончание см. на стр. 45)

Редакция получает много описаний цветомузыкальных устройств (ЦМУ), изготовленных читателями журнала. Как правило, наибольшее внимание радиолюбители уделяют схемам и конструкциям усилителей, фильтров, выходных узлов, их работе. Однако эффективность работы ЦМУ в неменьшей степени зависит от конструкции, оформления и качества изготовления светоизлучающих устройств, из которых чаще всего применяют так называемые экраны.

Экран может представлять собой самостоятельный узел или вместе с усилительной частью составлять конструктивное целое. Во всех случаях необходимо позаботиться о том, чтобы, во-первых, световые потери были не слишком велики — это позволит получить достаточную яркость свечения экрана при умеренной мощности источников света. Во-вторых, важно достигнуть равномерного и эффективного рассеяния света на экране — только при этом условии могут быть получены плавные цветовые и яркостные переходы.

Ниже приводятся краткие описания пяти простых конструкций экранов ЦМУ, предназначенных для домашнего пользования. В дальнейшем редакция предполагает публиковать наиболее оригинальные конструкции экранов.

ЭКРАНЫ ЦВЕТОМУЗЫКАЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Для своей цветомузыкальной установки я использовал экран, изготовленный из стеклянных трубок диаметром 2—3 мм. Трубки укладывают в три-четыре ряда в пазы рамки (см. рис. 1, сверху), изготовленной из твердой древесины или пластмассы. Соседние ряды трубок укладывают так, как показано на рис. 1, внизу. Для экрана следует отобрать только неискривленные трубки, иначе между ними могут образоваться щели, заметно ухудшающие цветовое изображение.

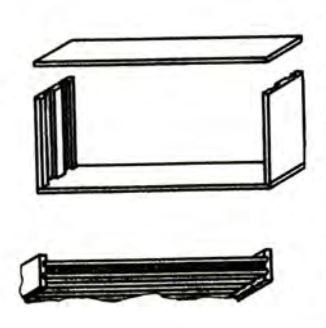


Рис. 1

При сборке экрана во избежание поломки трубок нужно следить за тем, чтобы все они были достаточно жестко зафиксированы в рамке, а сама рамка — в корпусе установки.

К. РУДНИКОВСКИЙ

пос. Дружная Горка Ленинградской обл.

* * *

Экран для цветомузыкальной установки я изготовил из листа органического стекла толщиной 5 мм. Обрезки стекла, оставшиеся после вырезания листа требуемых размеров, растворил в ацетоне так, что получилась густая однородная масса. Эту массу нанес на одну из сторон листа слоем толщиной около 5 мм. Перед нанесением массы эту сторону листа тщательно обезжирил.

Для сушки массы я ставил лист на батарею центрального отопления. После сушки он без дополнительных усилий принял форму, близкую к сферической, подобной экрану телевизора. На внутренней (вогнутой) стороне листа образовалось множество мелких воздушных пузырьков, хорошо рассеивающих свет.

В корпусе, за экраном, на расстоянии 4—5 см от него я укрепил лист фанеры, оклеенный мятой алюминиевой фольгой. На этом же листе установлены лампы светоизлучателя.

А. КАНЫГИН

Ленинград

* * *

Экран моей цветомузыкальной установки, имеющий размеры 450×250 мм, выполнен из двух листов органического стекла толщиной 4 мм. Оба листа жестко зафиксированы в обойме, зазор между ними равен 20 мм. Этот зазор доверху заполнен битым витринным или автомобильным стеклом (сталинитом).

За экраном установлено шесть ламп мощностью по 100 Вт — по две на каждый канал, и две лампы цветового фона фиолетового цвета по 40 Вт, горящие постоянно.

Экран прост в изготовлении, внешне красив, а при работе установки обеспечивает искристое цветное свечение.

В. КОЗЛОВ

Ленинград

* * *

Для цветомузыкальной установки (описание которой помещено в «Радио», 1975, № 6 на стр. 41) я изготовил экран из бесцветного узорчатого стекла. Внутреннюю сторону листа обтянул двумя слоями карандашной кальки. Калька должна хорошо прилегать к поверхности стекла, без складок и вздутий.

Вместо стекла можно использовать и бесцветный листовой узорчатый полистирол или органическое стекло. Лучше всего, если рисунок узора будет мелкоструктурным и бессистемным.

Инж. А. КАПИЦЫН

г. Рязань

* * *

Экран размерами 200×200 мм является собственно передней стенкой футляра установки. Экран изготовлен из ячеистого органического стекла (каждая ячейка имеет форму вершины куба со стороной около 4 мм). Общее число ламп подсвета — 16, по четыре на каждый из трех каналов и четыре лампы канала желтого цвета, включающиеся при отсутствии сигнала в среднем канале (зеленом). Все лампы типа МН-3 (2,5 В, 0,15 А).

Лампы расположены за экраном в четыре ряда. Расцветка и расположение ламп показаны на рис. 2 (буквы *к* соответствуют красному цвету, *з* — зеленому, *с* — синему, *ж* — желтому). Расстояние между лампами и экраном должно быть несколько большим расстояния между лампами в ряду. Тогда световые потоки соседних ламп создадут на экране квадратные цветовые пятна, смыкающиеся и накладывающиеся друг на друга.

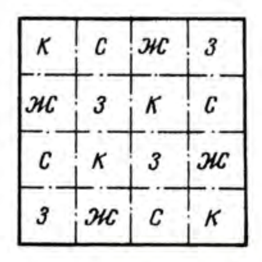


Рис. 2

Для увеличения светоотдачи футляр изнутри можно оклеить плотной белой бумагой.

А. АФОНСКИЙ

Москва

ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЯ ФОНА

Одним из существенных этапов налаживания усилителя НЧ является снижение уровня помех. Как известно, основными источниками помех в усилителях НЧ являются: фон переменного тока с частотой сети 50 Гц, возникающий вследствие наводок электрических и магнитных полей на входные цепи усилителя; фон 100 Гц из-за недостаточной фильтрации выпрямленного напряжения при питании от двухполупериодного выпрямителя и наводок от дросселя фильтра выпрямителя, если таковой имеется; флуктуационные помехи, обусловленные шумом ламп или транзисторов.

Ниже приводится описание устройства для раздельного измерения уровня фона частотой 50 и 100 Гц. Устройство построено на базе избирательного усилителя и рассчитано на совместную работу с авометром в режиме измерения переменных напряжений.

Избирательный усилитель (рис. 1) представляет собой трехкаскадный усилитель с непосредственными связями, охваченный цепью частотнозависимой отрицательной обратной связи в виде двойного Т-моста. Переход с частоты 50 Гц на частоту 100 Гц осуществляется при помощи переключателя *В1*. Резисторы *R7, R11, R12, R16* — служат для подстройки мостов на соответствующие частоты. Резистор *R4* подстроечный, он служит для установки расчетного коэффициента усиления равного 100.

Питается измерительное устройство от двух батарей 3336Л, соединенных последовательно.

Детали. Устройство собрано из доступных деталей. В нем используются обычные низкочастотные транзисторы без предварительного отбора. Подстроечные резисторы *R7, R11, R12, R16* СПО-0,5, но лучше использовать резисторы ППЗ, имеющие контргайку. Конденсаторы *C1, C2* К50-6 или ЭМ. Конденсаторы *С3—С8* МБМ с отклонением — 10%. В качестве измерительного прибора автором был использован распространенный прибор Ф-434 со шкалой 1,5 В, который может быть заменен любым фабричным авометром со шкалой 1—3 В.

Рис. 1.

Налаживание. При использовании исправных элементов прибор сразу начинает работать. Требуется лишь подстройка элементов моста и установка коэффициента усиления усилителя. Для этого движок резистора *R4* переводят в крайнее верхнее по схеме положение, а переключатель *В1* в положение, соответствующее включению нижнего по схеме (рис. 1) фильтра. Собрав цепочку (рис. 2, *а*), подключенную к источнику синусоидального напряжения частотой 50 Гц, например, к накальной обмотке силового трансформатора, подключают ее ко входу устройства и с помощью переменных резисторов добиваются максимального показания прибора. Далее, измерив напряжение на делителе и полагая, что напряжение на входе равно $U_{вх}/1000$, измеряют напряжение на выходе прибора и с помощью резистора *R4* устанавливают его равным $U_{вх}/10$.

Настройка на частоту 100 Гц (верхний по схеме фильтр) производится аналогично, однако коэффициент усиления устанавливать не нужно. Вспомогательная схема в этом случае изменяется в соответствии с показанной на рис. 2, *б*. Для измерения уровня фона описываемое устройство необходимо подключить к выходу усилителя НЧ. Для его нормальной работы выходное сопротивление усилителя НЧ не должно превышать 6 Ом. Прибор может измерять составляющие фона 50 и 100 Гц величиной от 1 до 10 мВ. Действующее значение гармонической составляющей фона на выходе исследуемого усилителя НЧ определяется как показание вольтметра переменного тока, деленное на 100.

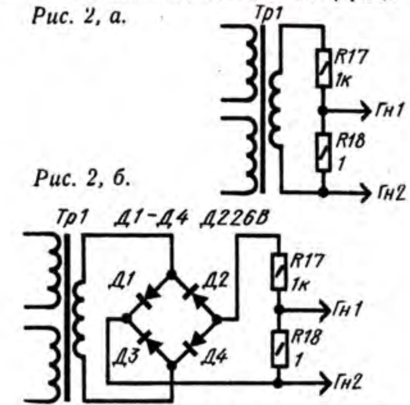


Рис. 2, а.
Рис. 2, б.

Инж. А. ЛЕЗИН

(Окончание. Начало см. на стр. 42)

этом толкатель *34* отводит рычаг *31* с роликом *10* от приемного узла и прижимной ролик *17* от ведущего вала рычагом *16*. В этом положении после отпускания клавиши «Пауза» толкатель *34* удерживается зубом *ж*, подающим в лабиринт фиксатора *33*.

Для продолжения воспроизведения (записи) повторно нажимается клавиша «Пауза».

Толкатель *34* подается вперед, при этом зуб *ж*, двигаясь по лабиринту фиксатора, останавливается против отгибки *и* фиксатора *33*. При повторном отпускании клавиши «Пауза» толкатель *34* под действием пружины возвращается в исходное положение, зуб *ж* проходит под фиксатором, поднимая его через отгибку *и*, а прижимной ролик и ролик *10* вновь входят в зацепление соответственно с ведущим валом и приемным узлом, продолжая предшествующие воспроизведение или запись.

Режим записи устанавливается одновременным нажатием двух клавиш: «Воспроизведение» и «Запись». Последняя через рычаг *40* действует на переключатель рода работ. Планка *41* предохраняет записи от случайного стирания.

При установке кассеты зуб *к* этой планки входит в углубление в кассете, а упор *л* становится напротив отгибки *м* рычага *40*. При попытке нажать клавишу «Запись» отгибка *м* упирается в упор *л*, предотвращая включение режима записи.

г. Запорожье



КАРМАННЫЙ АВОМЕТР

Инж. Г. ТЕЛЯТНИКОВ

Авометр, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, является малогабаритным высокочувствительным прибором с зеркальной шкалой. Его относительное сопротивление на постоянном токе равно 100 кОм/В, а на переменном токе — 50 кОм/В. Авометром можно измерять постоянный ток от 0,2 мкА до 0,5 А с пределами измерений 10 мкА, 1 мА, 50 мА, 0,5 А; постоянное напряжение от 4 мВ до 5 кВ с пределами измерений 0,2; 2,5; 25; 250; 1000 В и 5 кВ; переменное напряжение от 0,2 до 1000 В с пределами измерений 10, 50, 250 и 1000 В, а также сопротивления от 1 ома до 10 МОм, при пределах измерений 500 Ом, 100 кОм, 10 МОм.

Напряжение питания прибора равно 1,5 В (один элемент 332).

Рабочее положение авометра — горизонтальное. Размеры — 113×83× ×49 мм, масса — 320 г.

При измерении постоянных токов измерительный прибор *ИП1* авометра переключателем *В1* (в указанном на схеме положении) подключают параллельно шунту, состоящему из резисторов *R1—R5* общим сопротивлением 60 кОм. При измерении постоянных напряжений прибор оставляют подключенным к шунту, а к точкам измерения подключают через добавочные резисторы *R6—R10, R19.*

Для измерения переменных напряжений прибор *ИП1* переключателем *В1* соединяют с выпрямителем, собранным на диодах *Д1* и *Д2.* При этом используются добавочные резисторы *R15—R18.*

Измерение сопротивлений резисторов осуществляется в положении переключателя *В1*, указанном на схеме. В этом случае к прибору подключается шунт *R1—R5.* Измерения производятся через добавочные резисторы *R12* и *R13.* Установка стрелки на нулевую отметку шкалы или на конечную отметку в положении «Ω» переключателя *В2* осуществляется резистором *R14.*

В авометре используется микроамперметр М4204. В нем заменена стрелка на более тонкую и длинную. В результате удлинения стрелки уменьшился угол поворота рамки и ток полного отклонения с 10 до 8 мкА.

Рис. 1

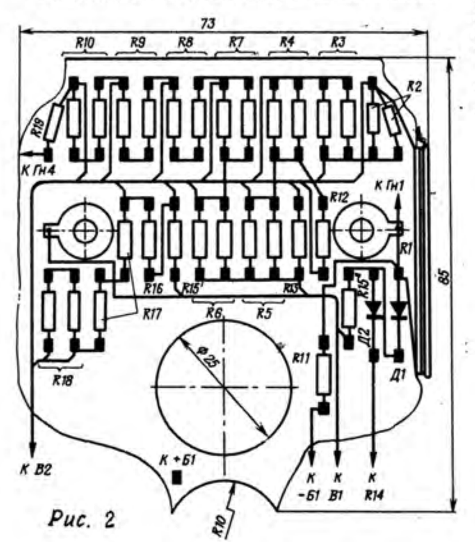


Рис. 2

Резистор *R1* прибора выполнен из манганинового провода. Его наматывают на монтажной плате из гетинакса, показанной на рис. 2. Резистор *R2* состоит из двух параллельно соединенных резисторов ВС-0,125 сопротивлением 15 и 39 Ом, а каждый из резисторов *R3—R7* — из двух резисторов МЛТ-0,25; *R3* — 150 и 390 Ом, *R4* — 510 Ом и 8 кОм; *R5* — 68 и 470 кОм; *R6* — 12 и 24 кОм; *R6* — 390 и 560 кОм. Каждый из резисторов *R8* и *R15* выполнен из двух резисторов МЛТ-0,25, соединенных последовательно: *R8* — 750 кОм и 1,5 МОм, *R15* — 15 и 470 кОм; а каждый из резисторов *R9, R10, R18* — из последовательно соединенных резисторов КИМ-0,125: *R9* — 7,5 и 15 МОм, *R10* — 24 и 51 МОм, *R18* — 7,5 и 30 МОм. Резистор *R17* состоит из последовательно соединенных резисторов МЛТ-0,25 и КИМ-0,125 сопротивлением 1,8 и 8,2 МОм соответственно, а *R19* — из четырех резисторов КИМ-0,125 сопротивлением 100 МОм. Резисторы *R11—R13, R16* — МЛТ-0,25.

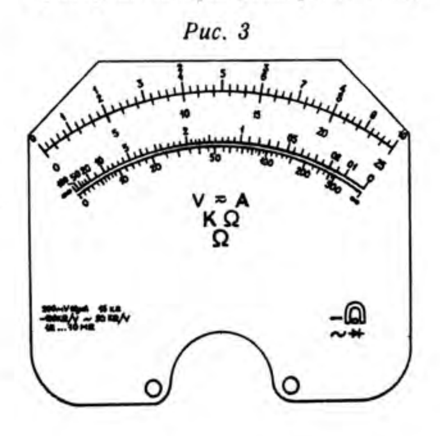
Переключатель *В1* в приборе совмещен с резистором *R14.* Они выполнены на базе резистора СП. В нем для этого нужно сделать обрыв проводящего слоя около одного из контактов резистора.

Переключатель *В2* изготовлен из резистора ППБ-2. На его корпусе срезают выступы, ограничивающие поворот ползунка, для получения возможности его кругового вращения. Вместо дужки с проводом в корпус вставляют кольцо, выточенное из текстолита. По кромке кольца делают 16 углублений, в 15 из которых установлено по одному контакту из посеребренной фольги, а в 16-ом — два контакта. Эти два контакта используются при измерении сопротивлений в положении «Ω» переключателя. Ползунок переключателя является подвижным контактом и за счет углублений хорошо фиксируется.

Гнезда объединены попарно: *Гн1* с *Гн3* и *Гн2* с *Гн4.* Каждая пара гнезд выполнена из разъемов 2РМ.

Приборная панель размерами 110×

Рис. 3



ГКЧ-ПРИСТАВКА К ЛО-70

Приставка, принципиальная схема которой приведена на рис. 1, состоит из генератора качающейся частоты, кварцевого генератора на 465 кГц, детектора и низкочастотного фильтра. Сигнал с генератора качающейся частоты подают на усилитель промежуточной частоты приемника. С выхода усилителя сигнал поступает на детектор, а затем на вход фильтра низких частот, а с него на вход усилителя вертикального отклонения осциллографа. Кварцевый генератор обеспечивает калибрационную метку на экране осциллографа.

Генератор качающейся частоты выполнен на транзисторе *T2* по схеме емкостной трехточки. В коллекторную цепь транзистора включен колебательный контур, состоящий из катушки *L2*, конденсаторов *C11*, *C12* и варикапа *Д2*.

В зависимости от положения переключателя *B3* приставка может работать в режиме генератора сигналов или генератора качающейся частоты. В первом случае напряжение смещения на варикапе определяется положением движка переменного резистора *R12*, входящего в делитель напряжения *R12R13*. Во втором случае в качестве переменного напряжения смещения используют напряжение развертки осциллографа. Оно снимается с анодной нагрузки лампы *Л3* (7-й вывод лампы). Переменным резистором *R12* можно регулировать диапазон изменения частоты от нуля до 60 кГц. Установку средней частоты качания (465 кГц) производят изменением индуктивности катушки *L2* (подстроечным сердечником).

Выходное напряжение качающейся частоты снимают с части переменного резистора *R5*.

Для получения метки средней частоты используется кварцевый генератор, выполненный на транзисторе *T1*. Сигнал с генератора качающейся частоты, усиленный усилителем ПЧ, подается на детектор, выполненный на диодах *Д3*, *Д4*. Сюда же подается напряжение с кварцевого генератора. В результате возникают нулевые биения на частоте 465 кГц. На экране осциллографа этому соответствует всплеск на линии развертки осциллографа. Для получения плавающей метки на вход детектора можно подать сигнал с генератора стандартных сигналов. Продетектированный сигнал через низкочастотный фильтр поступает на вход усилителя вертикального отклонения. Переменным резистором *R14* регулируют амплитуду метки.

Все элементы приставки размещены на текстолитовой плате размерами 110×165 мм. Плата помещена в экран. Элементы, выделенные на схеме цветом, размещают внутри осциллографа и соединяют с приставкой через гнезда для подключения внешнего синхронизатора (цепи внешней синхронизации от гнезд отсоединяют и в дальнейшем не используют).

Катушки *L1*, *L2* выполнены на унифицированных четырехсекционных каркасах, с наружным диаметром 10 мм. Они содержат по 4×150 витков провода ПЭЛ-1 0,1 (отвод у катушки *L2* выполнен от 90 витка). В приставке использован кварцевый резонатор на 465 кГц.

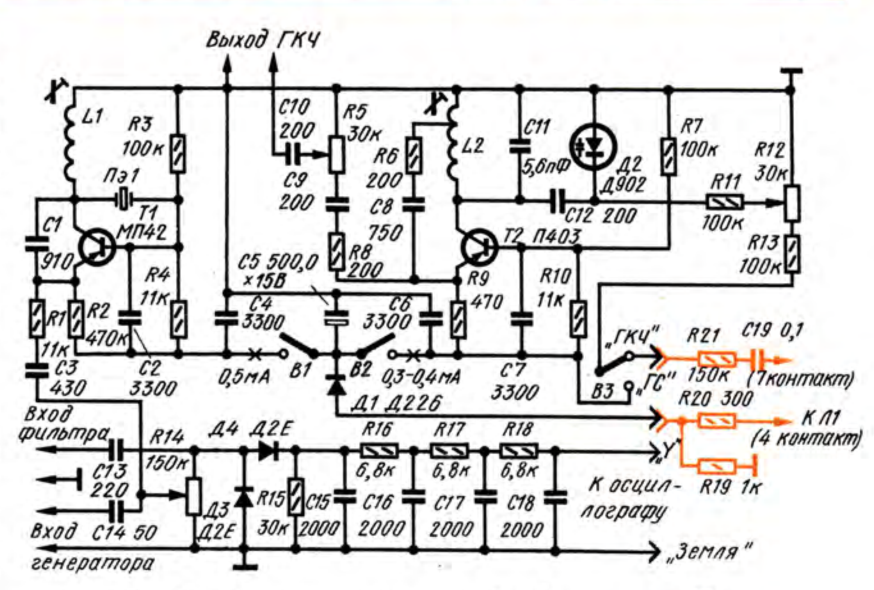


Рис. 1

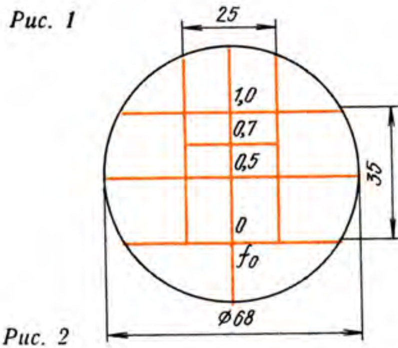


Рис. 2

Для измерения полосы пропускания усилителей ПЧ на экран осциллографа накладывается сетка (изготовлена из подложки фотопленки; см. рис. 2).

В. СИГУТИН

г. Севастополь

×80 мм авометра изготовлена из листового дюралюминия толщиной 0,5 мм. Монтажную плату крепят на клеммах измерительного прибора. Все резисторы распаивают на плате навесным монтажом. Шкала прибора, изготовленная фотографическим способом, изображена на рис. 3.

Налаживание авометра не отличается от метода описанного ранее (см. «Радио», 1971, № 10).

Следует отметить, что омметр имеет две шкалы. На одной шкале для измерения на пределах «кΩ» и «кΩ×100» нулевая отметка расположена справа. В этом случае при установке нуля щупы замыкают накоротко. На другой шкале «Ω» нулевая отметка — слева. При этом стрелку измерительного прибора, вращая движок резистора *R14* устанавливают на отметку «∞» при разомкнутых щупах. Шкалу «Ω» градуируют первой, подбирая резистор *R11*, так как этот резистор включен и при измерении на шкале «кΩ». Шкалу «кΩ» градуируют при среднем положении движка резистора *R14*, подбирая резисторы *R12* и *R13*.

Для предохранения батареи от быстрого разряда переключатель *B2* при транспортировке и хранении нужно не оставлять в положении «Ω».

г. Якутск

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР НА МИКРОСХЕМЕ К1УС181Д

Генератор, принципиальная схема которого приведена на рис.1, может быть использован при налаживании различной радиолюбительской аппаратуры. Диапазон генерируемых частот 35 Гц — 1,5 МГц разбит на пять поддиапазонов (35—350, 350—3500 Гц; 3,5—35; 35—350, 350—1500 кГц). Максимальная амплитуда выходного напряжения — 1,5 В. Коэффициент нелинейных искажений во всем диапазоне частот не превышает 2,5%. Неравномерность частотной характеристики в указанном диапазоне частот — не более 3 дБ. Аттенюатор позволяет ослаблять выходной сигнал на 20, 40, 60 и 80 дБ.

Питание генератора производится от внешнего источника постоянного напряжения 12 В. При изменении питающего напряжения в пределах 10—14 В уровень выходного сигнала генератора остается постоянным.

Генератор (см. рис. 1) выполнен по хорошо известной схеме с мостом Вина с применением интегральной микросхемы, представляющей собой двухкаскадный усилитель с непосредственными связями между каскадами. Генерируемый сигнал с выхода микросхемы (вывод 10) поступает на эмиттерный повторитель (транзистор *T1*).

Стабилизация выходного напряжения осуществляется каскадом на транзисторе *T2*. Например, при увеличении выходного напряжения возрастает положительный потенциал на базе транзистора *T2*. При этом изменяется соотношение плеч входного делителя, образованного резистором *R3* и внутренним сопротивлением участка коллектор-эмиттер транзистора *T2*. Это приводит к уменьшению напряжения, подаваемого на вход микросхемы.

Частоту генерируемого сигнала изменяют сдвоенным переменным резистором *R1*. Амплитуду выходного сигнала регулируют переменным резистором *R5*.

Расположение деталей показано на рис. 2. В генераторе использованы электролитические конденсаторы К50-6. В цепи положительной обратной связи установлены конденсаторы МБМ и КТ. Сдвоенный переменный резистор (*R1*) — СП-3.

Диоды Д2Б можно заменить диодами серии Д9, но при этом возможно придется подобрать резисторы *R6* и *R7*. Уменьшать емкость конденсатора *C5* по сравнению с емкостью, указанной на схеме, не рекомендуется.

Налаживание генератора начинают с проверки монтажа генератора. Затем проверяют режим работы эмиттерного повторителя. На вход микросхемы подают синусоидальный сигнал частотой 400—1000 Гц и амплитудой порядка 25 мВ. При этом выходное напряжение на эмиттере транзистора *T1* визуально просматривается на экране осциллографа. Амплитуда выходного напряжения должна быть в пределах 2,5—3,0 В, а форма сигнала не должна иметь видимых искажений. При дальнейшем увеличении входного напряжения происходит симметричное ограничение сигнала на выходе генератора. Если ограничение несимметричное, то необходимо установить резистор сопротивлением несколько килоом между выводами *9* и *10* микросхемы.

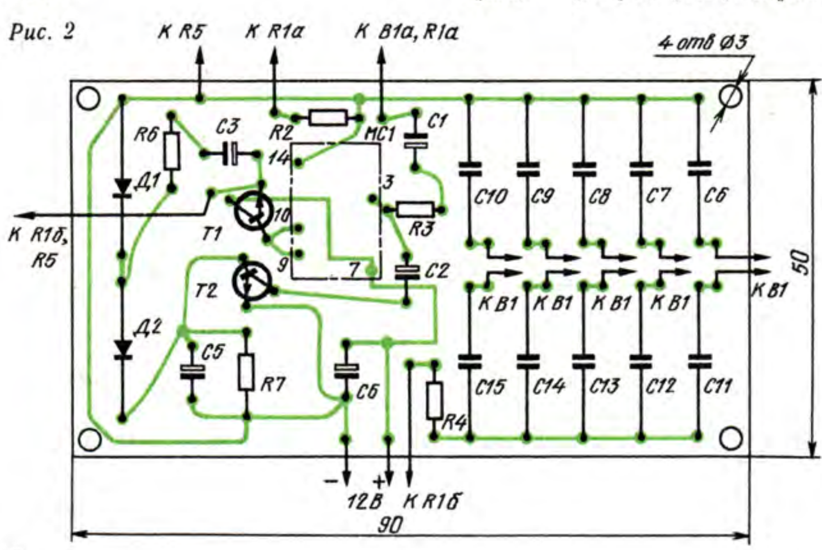
После выполнения указанных операций проверяют наличие генерации на всех поддиапазонах. При срыве колебаний в какой-либо точке поддиапазона подбирают резисторы *R3* и *R6*. Если необходимо увеличить амплитуду выходного напряжения, то следует уменьшить сопротивление резистора *R7*. Снизить неравномерность амплитудно-частотной характеристики генератора можно подбором конденсаторов в частотнозадающей цепи. Границы поддиапазонов уточняют с помощью частотомера и при необходимости подбирают резисторы *R2* и *R4*.

М. ОВЕЧКИН

г. Серпухов

Рис. 1

Рис. 2



Магнитофон «Весна-306»

(см. статью на с. 42—43)

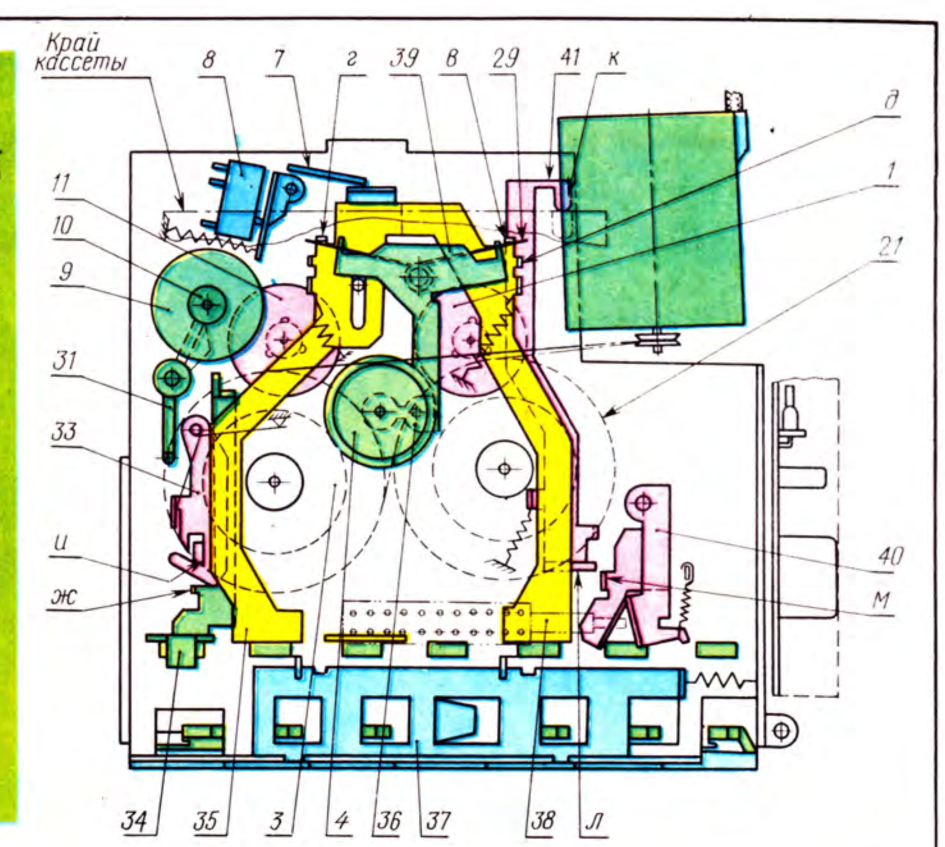


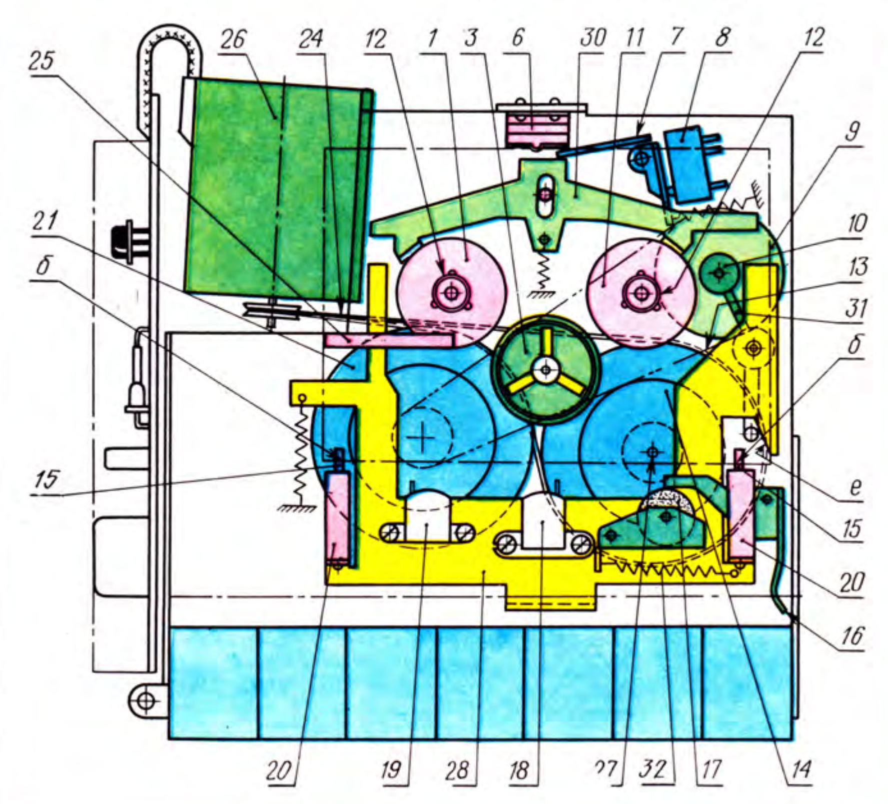
Кинематическая схема магнитофона «Весна-306»

1 — подающий узел; 2 — вал ролика перемотки; 3, 4 — ролики перемотки; 5 — муфта подмотки; 6 — пружина; 7 — рычаг микропереключателя; 8 — микропереключатель; 9 — шкив муфты подмотки; 10 — ролик узла подмотки; 11 — приемный узел; 12 — втулка приемного узла; 13 — резиновый пассик; 14 — маховик; 15 — опора; 16 — рычаг; 17 — прижимной ролик; 18 — универсальная головка; 19 — стирающая головка; 20 — пружина; 21 — маховик; 22 — пружина муфты перемотки; 23 — втулка ролика перемотки; 24 — резиновый пассик; 25 — пружина подтормаживания; 26 — двигатель.

Конструкция лентопротяжного механизма магнитофона «Весна-306» (Вид снизу)

1 — подающий узел; 3, 4 — ролики перемотки; 7 — рычаг микропереключателя; 8 — микропереключатель; 9 — шкив муфты подмотки; 10 — ролик узла подмотки; 11 — приемный узел; 21 — маховик, 29 — пружина; 31 — рычаг; 33 — фиксатор; 34 — толкатель; 35 — толкатель перемотки; 36 — подвеска; 37 — планка; 38 — толкатель перемотки; 39 — рычаг; 40 — рычаг; 41 — планка.





Конструкция лентопротяжного механизма магнитофона «Весна-306» (Вид сверху)

1 — подающий узел; 3 — ролик перемотки; 6 — пружина; 7 — рычаг микропереключателя; 8 — микропереключатель; 9 — шкив муфты подмотки; 10 — ролик узла подмотки; 11 — приемный узел; 12 — втулка приемного узла; 13 — резиновый пассик; 14 — маховик; 15 — опора; 16 — рычаг; 17 — прижимной ролик; 18 — универсальная головка; 19 — стирающая головка; 20 — пружина; 21 — маховик; 24 — резиновый пассик; 25 — пружина подтормаживания; 26 — двигатель; 27 — ведущий вал; 28 — ползун воспроизведения; 30 — тормозная планка; 31 — рычаг; 32 — пружина.

ВОЛЬТМИЛЛИАМПЕРМЕТР НА СТАБИСТОРАХ

Инж. О. ЗАЙЦЕВ

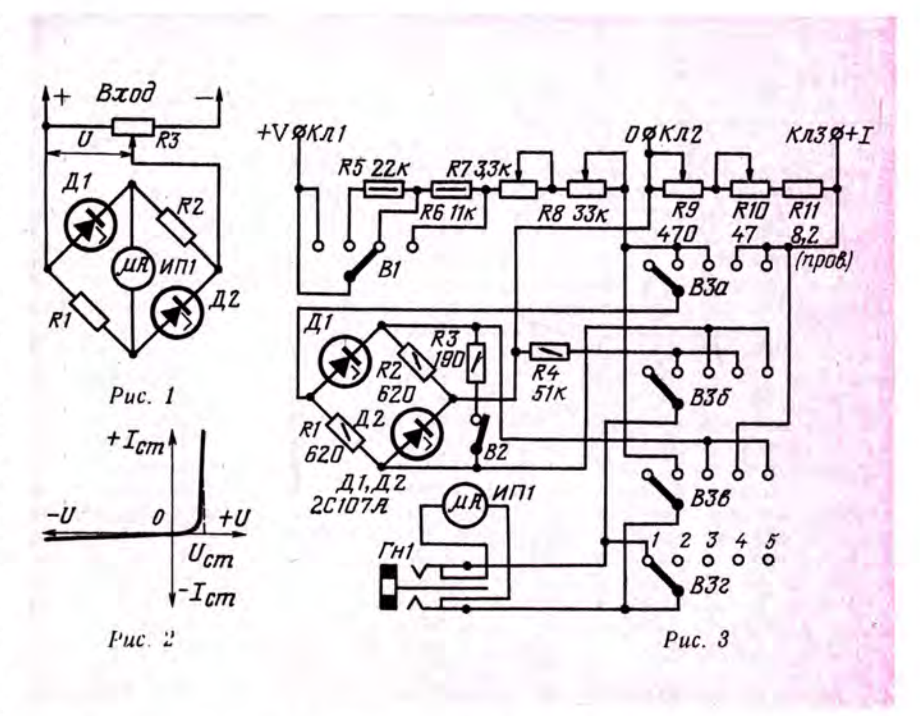
Для контроля относительно небольших изменений постоянных напряжений и токов в цепях различных электронных устройств, а также для контроля нестабильности напряжения источников питания, целесообразно применять электроизмерительный прибор, имеющий в области номинальных значений контролируемого параметра повышенную чувствительность, или, другими словами, растянутую шкалу.

Принцип его действия (см. рис. 1) основан на сравнении соответствующей части контролируемого напряжения (или тока) с напряжением стабилизации двух стабисторов. В приборе используются низковольтные кремниевые стабилитроны (стабисторы), работающие на прямой ветви вольтамперной характеристики (рис. 2), с напряжением стабилизации 0,6—1,2 В. Они устанавливаются в противоположные плечи измерительного моста. На вход устройства подают контролируемое напряжение. При напряжении U, поступающем на измерительный мост, меньшем, чем напряжение стабилизации стабисторов $U_{ст}$, токи в плечах моста малы (см. рис. 2). При увеличении напряжения токи возрастают, а падение напряжения на стабисторах практически не меняется.

Если при некотором значении напряжения U (большем $U_{ст}$) сбалансировать мост, то любое изменение напряжения разбалансирует мост, и, как следствие этого, вызовет отклонение стрелки измерительного прибора.

При использовании стабисторов с большой крутизной вольтамперной характеристики и чувствительного микроамперметра угол отклонения стрелки измерительного прибора, даже при небольшом изменении напряжения, будет весьма значительным. Включение последовательно с микроамперметром делителя напряжения позволяет расширить диапазон номинальных значений контролируемых напряжений. Принцип контроля изменений токов аналогичен выше описанному.

На рис. 3 представлена принципиальная схема прибора. Он позволяет контролировать изменения постоянных токов и напряжений в пределах ±25% от номинальной величины. Диапазон номинальных значений напряжений 2—125 В, токов 5—50 мА. Одному делению шкалы соответствует отклонение 0,35% и 1% соответственно.



Измерительный мост состоит из резисторов *R1*, *R2* и стабисторов *Д1*, *Д2*. В диагональ включен микроамперметр М24 с током полного отклонения стрелки 50 мкА. Делитель напряжения образован резисторами *R5*—*R8*. Резисторы *R9*—*R11* являются шунтом микроамперметра.

Вместо прибора *ИП1* можно подключать внешнее индикаторное устройство (гнездо *Гн1*). Для расширения пределов в сторону больших значений микроамперметр можно шунтировать резистором *R3* (с помощью выключателя *В2*). Резисторы *R1* и *R2* подобраны так, чтобы при напряжении 1,3 В ($2U_{ст}$) ток через стабисторы был равен 1 мА.

Перед началом измерений необходимо отрегулировать прибор. Для этого переключатель *В3* (при контроле напряжений) устанавливают в положение *2*. Переключателем *В1* и переменными резисторами *R7* и *R8* добиваются отклонения стрелки микроамперметра на середину шкалы.

Затем переключатель *В3* переводят в положение *3*. Вторично резисторами *R7* и *R8* устанавливают стрелку *ИП1* на середину шкалы, после чего прибор готов к работе. Если необходимо повысить его чувствительность, отключают шунт (резистор *R3*) и повторяют последнюю операцию.

При измерении отклонений тока от номинального значения переключатель *В3* переводят в положение *4* и переменными резисторами *R9* и *R10* устанавливают стрелку *ИП1* на среднюю отметку шкалы, затем его устанавливают в положение *5* и вновь повторяют предыдущую операцию.

Москва

«ОКТАВА» С ЭЛЕКТРОННЫМ «ГОЛОСОМ»

Д. МУТЬЕВ

Первое знакомство с роялем-игрушкой «Октавой» вызывает восторг у малышей. Но вскоре он, как и многие другие игрушки, оказывается забытым. Не спешите убирать рояль в дальний ящик, соберите для него несложную электронную «начинку» — и в вашей семье появится первый электромузыкальный инструмент с приятным звучанием.

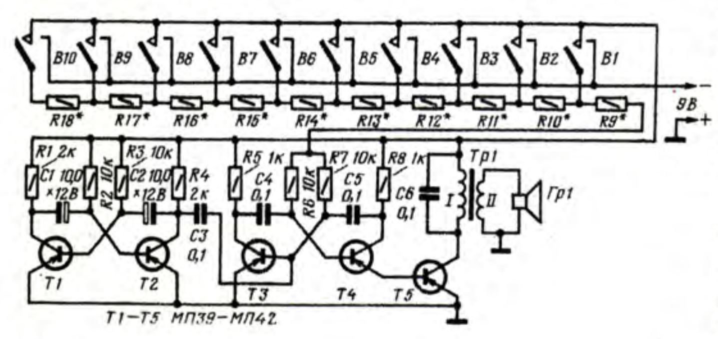
Принципиальная схема электронной «начинки» рояля показана на рисунке в тексте. Ее основа — генератор тона на транзисторах *Т3* и *Т4*, построенный по схеме симметричного мультивибратора (о работе подобного мультивибратора рассказывалось в Практикуме начинающих в журнале «Радио» № 9 за 1973 г.). Частота колебаний мультивибратора изменяется скачками в пределах от 260 до 660 Гц (от «до» первой октавы до «ми» второй октавы) с помощью цепочки добавочных резисторов *R9—R18*, включаемых контактами клавиатуры *В1—В10*. Этот диапазон можно сдвигать в любую сторону не только подбором сопротивлений добавочных резисторов, но и изменением сопротивлений базовых резисторов *R6* и *R7*.

Колебания мультивибратора усиливаются транзистором *Т5*, в коллекторную цепь которого включена динамическая головка *Гр1* с согласующим трансформатором *Тр1*. Конденсатор *С6* определяет тембр звучания.

Теперь о левой части схемы (транзистор *Т1* и *Т2*). Это тоже симметричный мультивибратор. Но он генерирует колебания очень низкой частоты — около 7 Гц, и называется генератором вибрато. Его колебания подаются через конденсатор *С3* на базу транзистора *Т3* и плавно изменяют в небольших пределах частоту основного мультивибратора. Звук начинает «вибрировать» (отсюда и название подобных генераторов), что позволяет получить приятный певучий оттенок исполняемой мелодии.

Рояль-игрушка питается от двух последовательно соединенных батарей 3336Л. Причем выключатель питания отсутствует — его роль выполняют контакты с двойным замыканием *В1—В10*, установленные в клавиатуре.

Детали и конструкция. Большинство деталей смонтировано на плате размером 140×60 мм из изоляционного материала (гетинакс, текстолит) толщиной 1—1,5 мм. Расположение деталей на монтажной плате показано на 4-й стр. вкладки. Детали подпаивают к контактным лепесткам (или пистонам) с одной стороны платы, а лепестки соединяют монтажным проводом в изоляции с другой стороны платы (соединения обозначены на рисунке цветными линиями). Планка контактов клавиатуры изготовлена из изоляционного материала толщиной 2—3 мм. В качестве контактов удобно использовать контактные пружины от реле типа РКН или самодельные, изготовленные из фосфористой бронзы.



Указанные на схеме транзисторы можно заменить любыми другими маломощными низкочастотными транзисторами. Конденсаторы — типа МБМ (*С3—С6*), ЭМ11, фирмы «Тесла» (*С1, С2*), резисторы МЛТ-0,25.

Трансформатор *Тр1* — выходной трансформатор от карманного приемника. Головка *Гр1* — типа 0,1ГД-6 или другая малогабаритная головка мощностью 0,1—0,25 Вт.

После изготовления электронной части рояля-игрушки удаляют внутренние элементы старой игрушки, оставляя лишь клавиши и деревянные подставки. Для этого аккуратно снимают крышку и вынимают гвозди. В углах крышки сверлят четыре отверстия под шурупы, с помощью которых крышка будет в дальнейшем крепиться к корпусу. К подставкам крепят планку с контактами.

Головку крепят вертикально, диффузором в сторону клавиш. Плату с деталями и батарею питания устанавливают также в вертикальном положении — так, как это показано на 4-й стр. вкладки.

Налаживание сводится к проверке общей работоспособности инструмента и подбору сопротивления резисторов *R9—R18*. Соедините перемычкой общую точку резисторов *R6* и *R7* с верхним (по схеме) выводом резистора *R5* и нажмите любую клавишу. Если монтаж выполнен без ошибок и все детали исправны, будет слышен звук частотой около 1000 Гц.

Затем снимите перемычку и вместо резистора *R9* впаяйте переменный резистор сопротивлением 6,8—10 кОм. Нажав крайнюю клавишу, расположенную против контактов *В1*, и вращая движок переменного резистора, установите частоту мультивибратора (659 Гц), соответствующую ноте *«ми»* второй октавы. Частоту контролируйте на слух сравнением со звучанием соответствующей ноты музыкального инструмента-образца (аккордеона, рояля и т. п.). Можно воспользоваться для настройки и методом фигур Лиссажу. Но в этом случае потребуется осциллограф и генератор низкой частоты. Если для получения требуемой частоты приходится почти полностью выводить сопротивление резистора, его нужно заменить другим, сопротивлением 2,2 кОм и вновь настроить мультивибратор. Получив частоту, соответствующую той или иной ноте, измеряют сопротивление включенной части переменного резистора и заменяют его постоянным с таким же сопротивлением. Такую настройку следует провести по всем десяти клавишам инструмента. Частоту колебаний мультивибратора устанавливают соответственно 587, 523, 494, 440, 392, 349, 330, 249 и 262 Гц.

Генератор вибрато на время настройки отключают, отпаивая один из выводов конденсатора *С3*.

Инструмент можно настроить вообще без образцового музыкального инструмента или измерительных приборов (генератора и осциллографа). В этом случае у вас должен быть хороший музыкальный слух.

ПРИЕМНИК С КОНТАКТНЫМИ ЧАСАМИ

Инж. А. РУМЯНЦЕВ

Этот приемник прямого усиления смогут собрать даже начинающие радиолюбители. Приемник рассчитан на фиксированный прием двух радиостанций, работающих в диапазоне длинных и средних волн. Чувствительность приемника не хуже 5 мв/м. Источником питания служит батарея из четырех аккумуляторов Д-0,1, обеспечивающая непрерывную работу приемника в течение 30 ч.

В приемнике применена самодельная головка, выполненная на базе капсюля ДЭМШ, а также установлены малогабаритные часы с контактным устройством, автоматически включающие приемник в любое заданное время. Размеры корпуса приемника 17×71×112 мм.

Принципиальная схема приемника показана на рис. 1. Входной контур образуют катушка *L1* магнитной антенны *Ан1* и один из конденсаторов *C1* или *C2*, подключаемый к катушке переключателем *B1*. Выделенный контуром сигнал ВЧ через катушку связи *L2* поступает на вход двухкаскадного усилителя ВЧ, во втором каскаде которого работает составной транзистор *T2T3*.

С выхода усилителя ВЧ высокочастотный сигнал подается через конденсатор *C5* на детектор, собранный на диодах *Д1* и *Д2* по схеме удвоения напряжения.

С нагрузки детектора низкочастотный сигнал подается через конденсатор *C6* на четырехкаскадный усилитель НЧ с бестрансформаторным выходом.

Нагрузкой усилителя является головка *Гр1*, подключенная через конденсатор *C12*.

Для корректировки частотной характеристики в усилителе введены две цепочки частотнозависимой обратной связи (конденсаторы *C8* и *C10*).

В усилителе ВЧ и первых двух каскадах усилителя НЧ применена гальваническая связь между каскадами, а также введена отрицательная обратная связь по постоянному току (резисторы *R2* и *R7*). Эти меры значительно повышают стабильность работы приемника при изменении окружающей температуры.

Приемник включают установкой ручки переключателя *B2* в левое (по схеме) положение. Если установить переключатель *B2* в правое (по схеме) положение, приемник включится автоматически после замыкания контактов *B3*, расположенных в часах. В среднем положении переключателя приемник выключен.

Детали. Катушка *L1* содержит 160 витков провода ПЭШО 0,2, намотанных равномерно в 8 секциях, размещенных на двух гильзах. Каждая гильза (длиной 20 мм) расположена на некотором расстоянии от краев ферритового стержня 400НН диаметром 8 мм и длиной 106 мм. Катушка *L2*, намотанная на стержне рядом с одной из гильз, содержит 15—25 витков провода ПЭВ 0,2. Такое расположение катушек на ферритовом стержне не препятствует возникновению паразитной генерации в усилителе ВЧ.

В приемнике желательно применять транзисторы с $B_{ст}=60—80$, причем транзисторы *T7*, *T8* должны быть с возможно близкими параметрами. Диоды *Д1* и *Д2* — типа Д9Б — Д9Е. Резисторы — типа УЛМ, МЛТ-0,125, МЛТ-0,25. Электролитические конденсаторы типа ЭМ-Н, К50-3 (*C6*, *C9*), К50-6 (*C11*, *C12*), остальные конденсаторы — КСО (*C1*, *C2*), КЛС.

Переключатели *B1* и *B2* — малогабаритные промышленного изготовления, или самодельные.

Головка *Гр1* — самодельная. В качестве электромагнитной системы применен переделанный капсюль ДЭМШ, а диффузор с держателем использованы от головки 0,025ГД-2. У капсюля снимают пластмассовую облицовку и приклеивают клеем БФ-2 к мембране отрезок спички с заостренным концом. Затем в центре пылезащитной сетки диффузора проделывают отверстие под заостренный конец спички и приклеивают к площадке капсюля основание диффузородержателя. Лишнюю часть спички обрезают, спичку приклеивают к сетке, а сетку для жесткости покрывают клеем.

Контактное устройство, размещаемое в корпусе наручных часов, показано на рис. 2. Стекло *1* часов выпрессовывают и обтачивают вкруговую надфилем настолько, чтобы оно могло свободно вращаться в посадочной части корпуса. Затем сверлят в центре стекла отверстие и устанавливают пустотелую латунную заклепку *6*. К венчику заклепки припаивают проволоку *2* диаметром 0,15 мм из нержавеющего металла. Конец проволоки изгибают под прямым углом в сторону циферблата, а затем загибают так, чтобы получился контакт серповидной формы, обращенный выпуклостью в сторону циферблата.

Минутную стрелку *3* укорачивают, чтобы она не задевала при вращении за проволоку. А часовую стрелку *4*, наоборот, удлиняют — к ней припаивают тонкую проволоку (из нержавеющего материала толщиной 0,15 мм) такой длины, чтобы она при вращении стрелки касалась серповидного контакта.

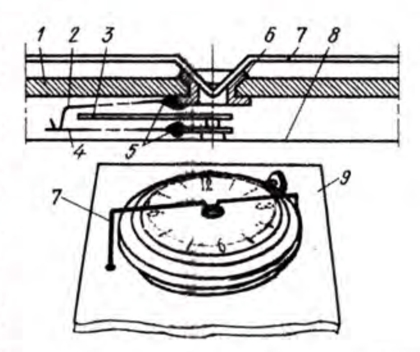
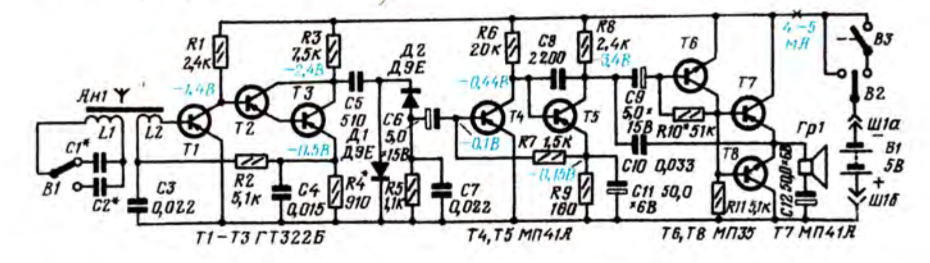


Рис. 2. Контактное устройство (ушки наручных часов не показаны): 1 — стекло; 2 — проволочка серповидного контакта; 3 — минутная стрелка; 4 — проволочка часовой стрелки; 5 — пайка; 6 — заклепка; 7 — токосъемная скоба; 8 — циферблат; 9 — монтажная плата.

Ушки часов обрезают настолько, чтобы в двух противоположных выступах можно было просверлить отверстия диаметром 1,6—2 мм. Заводную головку удлиняют с помощью резьбовой втулки, длина которой определяется толщиной стенки корпуса приемника.

Контактное устройство собирают

Рис. 1. Принципиальная схема приемника.



так. К монтажной плате крепят за выступы часы. Накладывают стекло и в кольцевую канавку заклепки вставляют фигурную пружинящую скобу *7*. Концы скобы пропускают в отверстие платы и отгибают. К винтам крепления корпуса часов и к фигурной скобе подпаивают провода, которые должны соединяться с цепями автоматического включения приемника (выключатель *В3*). Установку времени включения производят поворотом стекла часов. Чтобы облегчить эту операцию, можно заранее насверлить на стекле 3—4 углубления, в которые можно вставлять карандаш, шариковую авторучку или спичку и поворачивать стекло. Когда подойдет установленное время, проволочка *4* часовой стрелки коснется серповидного контакта *2* и цепь питания приемника замкнется. Через несколько минут часовая стрелка продвинется дальше и контакты разомкнутся.

Монтаж приемника (рис. 3) выполнен на стеклотекстолитовой плате толщиной 0,8 мм и размерами 109×67 мм. Детали вставлены выводами в отверстие платы, а затем выводы соединены между собой отрезками монтажных проводов согласно принципиальной схеме. Переключатели *В1* и *В2* приклеены к плате. Аккумуляторы размещены в двух контактных обоймах от радиоприемника «Космос».

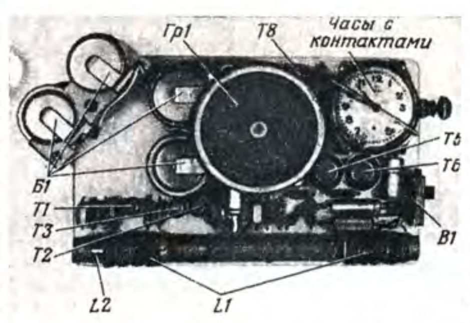


Рис. 3. Расположение деталей на монтажной плате

Налаживание. После проверки режимов, указанных на принципиальной схеме, и их подгонки (резистором *R4* подбирают режим транзисторов *Т1—Т3*, а *R10* — ток потребления приемника в режиме молчания), устанавливают переключатель *В1* в верхнее (по схеме) положение. Подбором емкости конденсатора *С1*, а также передвижением катушки *L1* настраивают приемник на радиостанцию «Маяк», работающую в средневолновом диапазоне. Если во время настройки появится возбуждение, меняют выводы катушки связи *L2* или отматывают часть ее витков.

Фиксированную настройку на вторую радиостанцию (например, работающую в диапазоне длинных волн) производят только подбором емкости конденсатора *С2*.

Контактное устройство проверяют омметром, подключая его выводы между корпусом часов и пружинящей скобой. Изгибая проволочку серповидного контакта добиваются надежного соприкосновения его с контактом часовой стрелки.

г. Ленинск-Кузнецкий Кемеровской области

От редакции. Вместо разработанной автором головки в приемнике можно использовать малогабаритные головки от карманных приемников с номинальной мощностью 0,25—0,5 Вт и полным сопротивлением звуковой катушки 6—10 Ом. Емкость конденсатора *С12* в этом случае увеличивают до 150—200 мкФ.

Радиолюбителям, желающим ввести в приемник плавную настройку на радиостанции, советуем удалить переключатель *В1* и конденсаторы *С1*, *С2* и подключить параллельно катушке *L1* конденсатор переменной емкости на 7—240 пФ .

ОБМЕН ОПЫТОМ

Светодиод — стабилизатор напряжения

В простейших параметрических стабилизаторах используют, как правило, стабилитроны или стабисторы. Если в качестве стабистора использовать светодиод, то, кроме стабилизации, он может выполнять функции оптического индикатора включения устройства. Схема стабилизатора показана на рисунке. По яркости свечения светодиода *Д1* можно судить о величине входного напряжения и токе нагрузки. При изменении входного напряжения в пределах 4—14 В напряжение на нагрузке изменяется примерно от 2,1 до 2,5 В, ток через светодиод при этом изменяется от 5 до 30 мА.

+ R1 390 К выпрямит. Д1 АЛ102В $R_н$ –

Для увеличения выходного напряжения можно включать последовательно 2—3 светодиода. Сопротивление и мощность балластного резистора *R1* рассчитывают как обычно по входному напряжению и току через светодиод и нагрузку.

Инж. В. АЛИМОВ

г. Пушкин Ленинградской обл.

Примечание редакции. Практика работы с этими приборами показывает, что при токе до 30 мА светодиоды нагреваются весьма незначительно. Однако дальнейшее повышение тока через светодиод может привести к перегреву кристалла и резкому сокращению срока службы светодиода, а при повышении температуры окружающей среды возможен выход светодиода из строя.

В связи с технологическим разбросом параметров светодиодов величина выходного напряжения может отличаться на ±0,2 В от указанной в статье.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Всесоюзный институт научной и технической информации (ВИНИТИ) издает информационные сборники обзорного типа «Итоги науки и техники» серии «Радиотехника, т. 9» и «Радиотехника, т. 10».

В сборнике «Радиотехника, т. 9» помещены материалы о современном состоянии разработок в области фазированных антенных решеток, их применении в РЛС различного назначения, о повышении помехозащищенности таких РЛС и об их практической реализации. Кроме того, здесь в систематизированном и обобщенном виде собраны сведения о радиолокационных средствах управления воздушным движением, радиотехнических средствах посадки самолетов и предупреждения их столкновений в воздухе.

Плановый объем 10 а. л., цена 1 р. 20 к.

Сборник «Радиотехника, т. 10» охватывает практически всю литературу о лазерах на кристаллах, опубликованную с 1964 по 1974 гг. Он знакомит читателя с механизмом работы, свойствами и возможностями применения всех типов ОКГ на кристаллах, а также с состоянием проблемы применения лазеров в области цветного телевидения и голографии.

Обзор отличается высоким научным уровнем и четкостью изложения.

Плановый объем 15 а. л., цена 1 р. 70 к.

Авторами сборников являются видные ученые и специалисты СССР.

Сборники высылаются наложенным платежом.

Заказы от организаций и отдельных лиц принимаются по адресу: 140010, г. Люберцы, 10 Московской обл., Октябрьский проспект, 403, Производственно-издательский комбинат ВИНИТИ, Отдел распространения; тел. 271—90—10, доб. 26—29; телетайп 205425.

Читатели зарубежных стран могут оформить заказы через книготорговые организации своих стран, имеющие деловые связи с В/О «Международная книга».

Переделка миниатюрного галетного переключателя

Контактная система имеющихся в продаже миниатюрных галетных переключателей от портативных приемников (например, «Сокол-4») содержит восемь групп на четыре положения каждая (обозначается 4П8Н). Несложная переделка позволяет изменить систему контактов на четыре группы по восемь положений (8П4Н).

Для этого переключатель разбирают и у всех четырех роторов пинцетом сжимают контактные лепестки с одной стороны, как показано на рис. 1 (*а* — до переделки, *б* — после переделки). Верхнюю фиксирующую шайбу устанавливают в то же положение, что и нижнюю, после чего переключатель собирают.

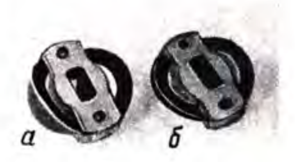


Рис. 1

Переделанный таким образом переключатель был использован мной в восьмидиапазонном транзисторном приемнике, описанном в «Радио», 1973, № 9, стр. 33. Кроме этого, такой переключатель может найти применение в многопредельных измерительных приборах.

Инж. Э. КОЖУХАРЬ

Москва

Переключатель из переменного резистора

Малогабаритный переключатель с большим числом положений можно изготовить из переменного резистора СП или ВК (ТК). Для этого необходимо полностью разобрать резистор и, высверлив заклепки, крепящие токопроводящую подковку, удалить ее и оба крайних вывода, а наружный бортик основания(со стороны подковки) сточить надфилем.

Затем нужно из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1—1.5 мм изготовить диск, все размеры которого, кроме наружного диаметра, равного 34—36 мм, совпадают с размерами подковки. Травлением или другим способом слой фольги делят на секторы. Число секторов должно соответствовать требуемому числу положений переключателя. При этом необходимо учитывать, что угол поворота оси переключателя останется таким же, как и у используемого резистора.

В каждом секторе возможно ближе к внешнему краю сверлят по отверстию диаметром 0,8—1 мм, сектора полируют и осторожно облуживают участки вблизи отверстий. Подковку с секторами приклеивают эпоксидным клеем (или БФ-2) к основанию резистора и после сушки собирают резистор.

Описанным методом можно изготовить переключатели на десять и более положений. Из-за отсутствия фиксации около ручки переключателя необходимо помещать шкалу с отметками положений.

А. МИРОШНИК

Владивосток

Сдвоенный ступенчатый переменный резистор

Описываемый ступенчатый резистор изготовляют из переменного резистора ТК (ВК). Переменный резистор разбирают, вынимают ось и, высверлив заклепки, удаляют токопроводящую подковку, скользящий контакт движка и выводные лепестки. Гетинаксовую пластинку, приклепанную к оси, раскалывают кусачками и удаляют.

Из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита толщиной 1—1,5 мм вырезают плату, размеры которой показаны на рис. 2, *а*. Методом травления или любым другим слой фольги разделяют на секторы, после чего сверлят все отверстия. Два отверстия диаметром 2 мм сверлят по месту в соответствии с отверстиями в основании переменного резистора.

Рис. 2

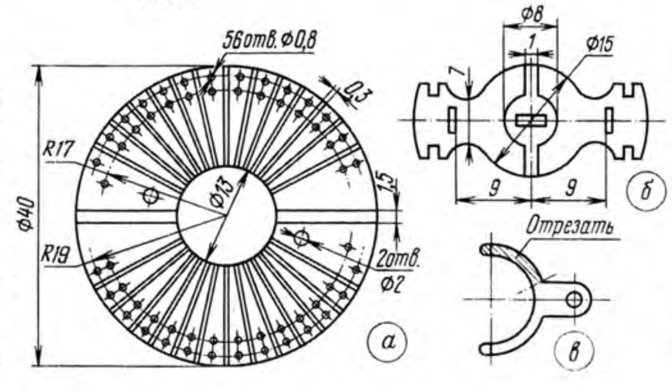




Рис. 3

Движок изготовляют из того же материала, что и плату. Чертеж движка показан на рис. 2, *б*. Размеры прямоугольного отверстия в центре движка должны быть такими, чтобы движок надевался на ось плотно, без люфта. По форме и размерам оба плеча движка аналогичны движку переменного резистора СП. На оба плеча движка устанавливают пластинки с проволочными контактными пружинками, снятые с движков вышедших из строя переменных резисторов. Пластинки вставляют в прямоугольные отверстия движка и припаивают к фольге (контактные пружинки должны быть с фольгированной стороны движка).

Затем необходимо изготовить из контактных вилок от переменных резисторов СП две скользящие контактные пластины (рис. 2, *в*).

Плату приклепывают к основанию резистора с помощью двух стоек-ограничителей, снятых с переменных резисторов. Эти же стойки крепят одновременно контактные пластины (рис. 2, *в*) и служат ограничителями угла поворота движка. Затем на ось резистора устанавливают движок и расклепывают выступающий конец оси. Ось вставляют в основание резистора и фиксируют запорной шайбой.

В последнюю очередь в отверстия диаметром 0,8 мм в плате впаивают постоянные резисторы МЛТ-0,125. Номиналы резисторов выбирают в зависимости от требуемого суммарного сопротивления каждого плеча и желаемой зависимости результирующего сопротивления от угла поворота. Вид готового сдвоенного ступенчатого переменного резистора показан на фото (рис. 3).

Идентичность сопротивления плеч при любом угле поворота зависит от точности разметки платы, изготовления движка и подбора пар резисторов, устанавливаемых диаметрально противоположно.

Ф. УТКИН

Москва

Изготовление футляров громкоговорителей

Футляры для громкоговорителей и акустических систем можно изготавливать из закрытых настенных книжных полок. Полку аккуратно распиливают пополам, изготовляют и подгоняют по месту донья и лицевые панели. Все стыки при сборке должны быть герметизированы каким-либо клеем или мастикой. Донья крепят в последнюю очередь с помощью уголков или планок.

В. РОЙТМАН

г. Киев

Изготовление магнитов звукоснимателей

Звукосниматели современных электрогитар обычно имеют для каждой струны отдельную магнитную систему, в состав которой входит небольшой постоянный магнит.

Магниты хорошего качества для самодельного звукоснимателя можно изготовить из магнитного кольца ионной ловушки, устанавливаемого на горловину телевизионной трубки с семидесятиградусным отклонением луча. Кольцо нужно через картонные или фанерные прокладки зажать в тисках и раздавить. Получившимся кусочкам на абразивном круге придают нужную форму.

Разбивать кольцо молотком не следует, так как при этом ухудшается намагниченность металла.

Д. ЛЕВЧЕНКО

с. Миллерово Ростовской обл.

Тепловое реле

Тепловое реле с одной парой нормально замкнутых контактов можно легко изготовить из стартера лампы дневного света (рис. 1). Для этого нужно снять со стартера алюминиевый защитный колпачок *1*, удалить конденсатор, укрепить на донышке *2* два дополнительных контактных лепестка *3* и намотать на стеклянный баллон *4* обмотку нагревательного элемента *5* проводом высокого сопротивления. Обмотку закрепляют на баллоне клеем БФ-2 с последующей сушкой и концы ее припаивают к лепесткам *3*. После этого защитный колпачок ставят на место.

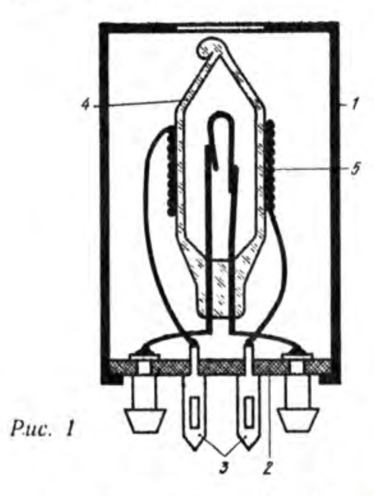


Рис. 1

Параметры обмотки зависят от напряжения источника питания и желаемого времени срабатывания реле. Увеличение мощности нагревательного элемента уменьшает время срабатывания. В изготовленном автором тепловом реле нагревательный элемент намотан константановой проволокой диаметром 0,1 мм, его сопротивление 50 Ом. При напряжении источника питания 24 В реле срабатывало через 32 с. После отключения питания контакты реле удерживались в замкнутом состоянии в течение 20 с. При повторном включении реле вновь срабатывало через 8 с.

При чрезмерно большом нагреве стекло баллона может размягчиться, под воздействием атмосферного давления баллон деформируется, клей обгорит и реле выйдет из строя.

Так как контакты находятся в инертной среде, они мало подвержены процессу разрушения и поэтому реле обладает большой долговечностью и надежностью. Прикладываемое к контактам напряжение не должно превышать потенциала возникновения тлеющего разряда.

На рис. 2 приведена схема устройства, обеспечивающего задержку момента включения исполнительного устройства *ИУ* на несколько десятков секунд после включения питания.

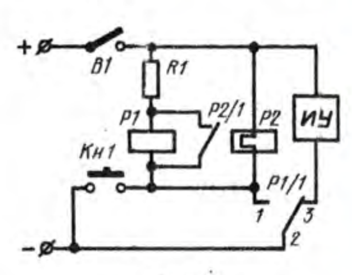


Рис. 2

При замыкании контактов выключателя *В1* исполнительное устройство сразу включится. Если же одновременно кратковременно нажать кнопку *Кн1*, то сработает реле *Р1*. Его контакты *2* и *3* разомкнутся, *1* и *2* замкнутся и заблокируют обмотку. Обмотка теплового реле *Р2* подключится к источнику питания, контакты реле начнут нагреваться. Как только контакты *Р2/1* замкнут накоротко обмотку реле *Р1*, его контакты *Р1/1* возвратятся в исходное положение. В этот момент исполнительное устройство включается и работает до тех пор, пока не будет выключен выключатель *В1* или вновь нажата кнопка *Кн1*. Резистор *R1* предотвращает короткое замыкание контактов теплового реле. Сопротивление резистора *R1* должно быть около 1/10 сопротивления обмотки реле *R1*.

Описанное устройство применено автором в противоугонном устройстве автомашины. Чтобы цепь звукового сигнала не замкнулась во время выхода водителя из машины и закрывания двери, тепловое реле на некоторое время задерживает приведение исполнительного устройства в «дежурный» режим.

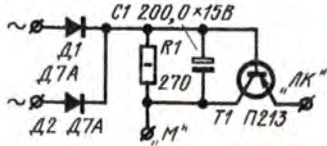
Г. ДАНИЛЮК

Электронная блокировка стартера

На автомобили «Запорожец» с генераторами переменного тока обычно устанавливают реле РБ-1, назначение которого — блокировка включения стартера при работающем двигателе и сигнализация водителю о работе генераторной установки.

Ниже помещено описание простого электронного блокирующего устройства, которое выполняет функции реле РБ-1, но не содержит контактов и не требует регулировки в процессе эксплуатации. Кроме этого, в отличие от РБ-1, при снижении числа оборотов коленчатого вала двигателя автомобиля ниже определенного предела сигнальная лампа устройства включается не сразу, а постепенно, то есть ее накал увеличивается пропорционально уменьшению напряжения на выходе генератора.

Схема электронного блокирующего устройства показана на рисунке. Оно представляет собой эмиттерный повторитель на транзисторе *Т1*. Все выходные зажимы устройства соответствуют таковым у заменяемого реле РБ-1. Зажим *«М»* соединен с корпусом автомобиля, зажимы «~» с генераторной установкой, а *«ЛК»* — с катушкой промежуточного реле РС502. Второй вывод этой катушки через контакты включения стартера (в замке зажигания) соединен с плюсовым выводом аккумуляторной батареи. Минус батареи соединен с корпусом. Одновременно зажим *«ЛК»* соединен с плюсом батареи через сигнальную лампу и контакты ключа зажигания. Провод *«РС»* реле РБ-1 нужно удалить.



Если генератор автомобиля не работает (двигатель остановлен, зажигание включено), транзистор открыт, так как через сигнальную лампу и резистор *R1* (см. рисунок) от аккумуляторной батареи протекает достаточный для этого базовый ток. Лампа горит полным накалом. При работающем двигателе автомобиля через диоды *Д1* и *Д2* и резистор *R1* течет еще и ток генератора. Этот ток увеличивает падение напряжения на резисторе *R1*, транзистор закрывается и лампа гаснет. Конденсатор *С1* служит для сглаживания пульсаций выпрямленного тока генератора.

Поскольку при работающем генераторе транзистор закрыт, ошибочное включение стартера не приводит к его пуску.

Напряжение на выходе генератора, В	12	10	8	6	4	2	0
Напряжение на сигнальной лампе, В	<0,1	0,65	3	5	7,4	9,6	11

Изменение напряжения на сигнальной лампе в зависимости от выходного напряжения генераторной установки показывает таблица.

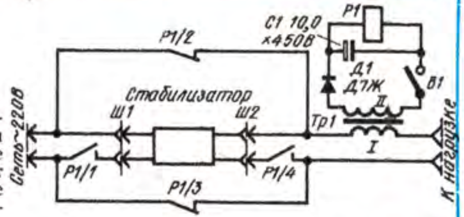
Диоды *Д1* и *Д2* могут быть использованы любые на ток не менее 300 мА. Электролитический конденсатор любой емкостью 200—1000 мкФ на напряжение не менее 15 В. Лучше применять морозостойкие конденсаторы. Транзистор может быть любым из серий П213—П217 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 20.

А. БАШКИРОВ

Автомат для выключения стабилизатора

Автомат можно использовать для включения и выключения стабилизатора (или автотрансформатора), питающего бытовые электроприборы. Автомат предотвращает выход из строя стабилизаторов, которые нередко перегреваются, оставаясь включенными в сеть без нагрузки.

На выходе стабилизатора последовательно с нагрузкой (см. схему на рисунке) включена первичная обмотка трансформатора *Тр1*, от вторичной обмотки которого через выпрямитель *(Д1)* и фильтр *(С1)* питается обмотка реле *Р1*. Нагрузка, например, холодильник, постоянно подключена к сети. При включении двигателя холодильника ток через обмотку *I* трансформатора, а значит и напряжение на его обмотке *II*, увеличиваются, что приводит к срабатыванию реле *Р1* и переключению холодильника на питание от стабилизатора.



После выключения двигателя стабилизатор снова отключается. Включение осветительной лампы холодильника при открывании дверцы не вызывает срабатывания реле. Отключают автомат тумблером *В1*.

Трансформатор *Тр1* в автомате использован выходной (или ТВК-70) от телевизоров, причем, в качестве первичной включена обмотка с меньшим числом витков. Реле *Р1* типа МКУ-48.

В. ГЛАДЫШ

с. Рубцы Донецкой обл.

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

Устройство предназначено для стабилизации частоты вращения ротора электродвигателя постоянного тока. Подобный высокостабильный электропривод может найти применение в автоматике, телемеханике, вычислительной технике, а также в различных радиолюбительских конструкциях, например, в устройстве синхронного озвучивания любительских кинофильмов.

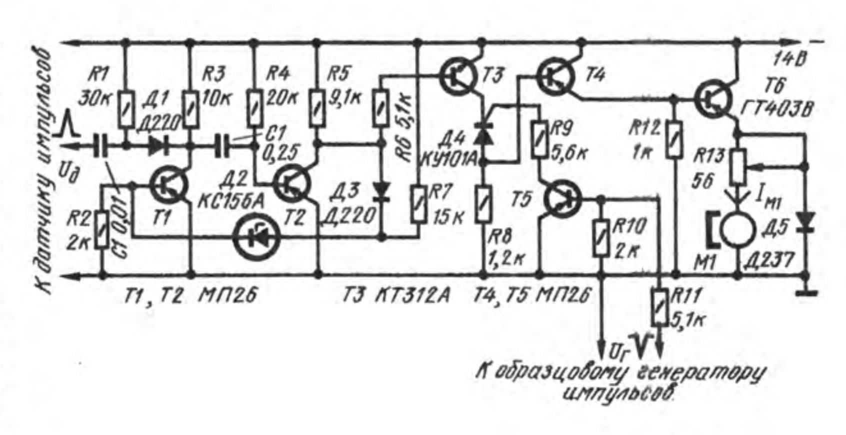


Рис. 1

Схема привода показана на рис. 1. Привод состоит из электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением типа ДПМ-25-Н (ДПМ-30), с выходным валом которого связан датчик импульсов, и устройства импульсного питания электродвигателя, представляющих собой замкнутую систему автоматического регулирования частоты вращения ротора электродвигателя. Датчик импульсов может быть любым, например, фотоэлектрическим. Частота генерируемых датчиком импульсов должна быть строго пропорциональна частоте вращения вала двигателя.

Импульсы датчика запускают одновибратор, собранный на транзисторах *T1, T2*, который возбуждает через ключевую ступень на транзисторе *T3* и тиристоре *Д4* выходную ступень на транзисторах *T4, T6*. Нагрузкой ступени служит якорь двигателя. Ступень на транзисторе *T5* управляет включением тиристора *Д4* по его управляющему электроду от коротких импульсов внешнего задающего образцового генератора с частотой $f_г$. При открывании транзистора *T5* отрицательным импульсом образцового генератора через цепь управляющего электрода тиристора *Д4* протекает импульс тока, включающий тиристор.

Выключение тиристора происходит в момент закрывания транзистора *T2* одновибратора и, следовательно, транзистора *T3* ключевой ступени. Одновибратор выполнен по схеме с обратной связью через стабилитрон *Д2*.

В синхронном режиме частота вращения ротора двигателя равна $f_г$. При изменении нагрузки на валу двигателя фазовый сдвиг между моментами включения и выключения тиристора меняется. Например, увеличение нагрузки на двигатель приводит к возрастанию фазового сдвига. Это увеличивает, в свою очередь, длительность импульсов тока I_{M1} в цепи

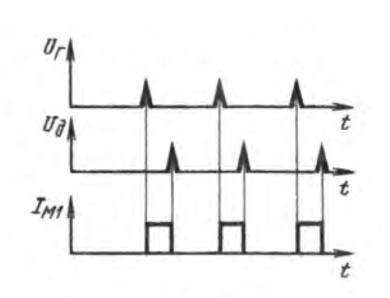


Рис. 2

питания якоря, что приводит к увеличению мощности двигателя. Благодаря этому частота вращения вала двигателя сохраняется строго синхронной с частотой образцового генератора в широких пределах изменения нагрузки и питающего напряжения. Графики, показанные на рис. 2, иллюстрируют работу устройства. Захват устройства фазовой следящей системой происходит с первого же оборота вала двигателя, что исключает необходимость слежения по частоте и связанного с этим существенного усложнения схемы. В режимах холостого хода и номинальной нагрузки привод обеспечивает синхронную работу двигателя на частотах от 7 до 100 Гц. Переменным резистором *R13* регулируют амплитуду импульсов тока через обмотку якоря. При этом изменяется коэффициент усиления системы по замкнутому контуру.

Настройку привода удобнее всего производить с помощью осциллоскопа. Для этого его развертку устанавливают в ждущий режим, синхронизируют от образцового генератора и подают на вход импульсы с датчика привода. Вращением ручки резистора *R13* добиваются того, чтобы импульсы с датчика в синхронном режиме отставали по фазе относительно импульсов образцового генератора примерно на 90°. В момент переходного процесса при включении привода этот сдвиг должен колебаться в пределах 30—135°. Синхронность частот вращения якоря и образцовой может быть проверена также по цифровому частотомеру. Измерение этих двух частот должно давать одинаковые результаты.

При необходимости использовать привод на частотах 7 Гц и менее целесообразно применять датчик, дающий не один, а несколько импульсов за оборот вала при соответствующем увеличении частоты образцового генератора.

Привод может работать также и в режиме умножения частоты $f_г$ в целое число раз. Этого добиваются уменьшением сопротивления резистора *R13*.

Тиристор *Д4* можно заменить на КУ101Б. Транзистор *T6* может быть любым из серии ГТ403 или серий П214—П216. Стабилитрон *Д2* можно заменить на Д808 или Д814А. Переменный резистор *R13* должен быть рассчитан на мощность рассеяния 2—3 Вт (например, типа ППЗ-40).

Инж. Н. ЦЕСАРУК

г. Тула

ОГОНЬ «ПРОМЕТЕЯ»

В конце мая в Москве в Государственном Центральном концертном зале «Россия» состоялся необычный симфонический концерт.

Когда погас свет и зазвучали первые аккорды оркестра, на большом экране, расположенном в глубине сцены, развернулось многокрасочное цветовое представление. Цветовые образы, то дополняя музыкальное содержание произведения, то контрастируя, вызывали у зрителей необыкновенные чувства и ощущения...

Звучала «Поэма огня» («Прометей») А. Н. Скрябина, написанная композитором более шестидесяти лет назад, впервые сопровождавшаяся сольной цветовой партией на столь высоком профессиональном музыкальном и техническом уровне. «Соло цвета» исполнялось на новой двухканальной установке цветового сопровождения. Она разработана группой советских специалистов, в состав которой вошли светотехники и электротехники, специалисты радиоэлектроники и архитекторы.

По мнению к. т. н. К. Леонтьева и инженера Г. Бердичевского, являющихся одними из авторов этого во многом оригинального устройства, установка по своим светотехническим и исполнительским возможностям не имеет себе подобных, а зал, в котором она смонтирована, — единственный в мире. В нем еще на стадии проектирования была заложена идея цветомузыкального сопровождения концертов.

Установка состоит из пульта исполнителя цветовой партии, блока цветовариаторов и источников света. 84 мощных прожектора, снабженных цветными светофильтрами, особым образом расположены перед экраном сверху и снизу за специальными козырьками. Кроме этого, в потолок зала вмонтировано еще около 300 специальных светильников, каждый из которых составлен из четырех ламп различного цвета. Переключение источников света и изменение яркости их свечения производится в соответствии с командами исполнителя. Время нарастания яркости от нуля до максимальной (соответствующее так называемой атаке в музыкальной терминологии), может оперативно регулироваться исполнителем в широких пределах. Мощность ламп в процессе исполнения регулируется с помощью тиристорных цветовариаторов, управляемых с пульта.

Пульт исполнителя расположен в

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЗВУКОСНИМАТЕЛИ

Инж. П. ФАЙНШТЕЙН

Конструкторским бюро Кировоградского завода радиоизделий разработана новая конструкция электромагнитных звукоснимателей ЗС-6 и ЗС-4, предназначенных для установки на шестиструнные и четырехструнные электрогитары любого типа.

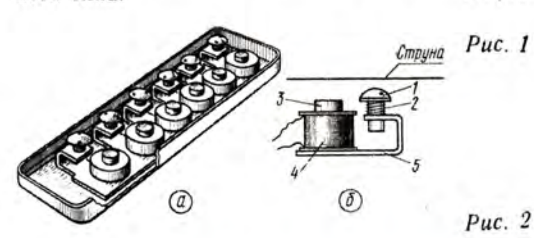


Рис. 1


Рис. 2

Звукосниматель ЗС-6 имеет шесть отдельных магнитных систем с общим ярмом и регулируемыми полюсными наконечниками. Звукосниматель ЗС-4 составлен из четырех таких систем. Схематическое устройство звукоснимателя (без верхней крышки) и его магнитной системы показано на рис. 1.

Детали звукоснимателя размещены в прямоугольном штампованном стальном корпусе (см. рис. 1, *а*). Верхняя крышка выполнена из латуни и имеет прямоугольное окно, закрытое декоративной планкой из полистирола. Через круглые отверстия в декоративной планке пропущены полюсные наконечники в виде винтов *1* (рис. 1, *б*) с полукруглой головкой. В головке винта просверлено два круглых отверстия под специальную отвертку для регулирования зазора между струной и полюсным наконечником. От самоотвинчивания винты предохраняют цилиндрические пружины *2*.

Цилиндрические постоянные магниты *3* из сплава ЮНДК-24, на которые надеты катушки *4*, вклеены в отверстия ярма *5*. Для защиты катушек от механических и климатических воздействий они залиты эпоксидной смолой с наполнителем. Крышка и полюсные наконечники хромированы. Внешний вид звукоснимателя ЗС-6 показан на фото рис. 2.

Звукосниматель крепят к гитаре двумя винтами или шурупами, пропускаемыми через отверстия в дне корпуса.

Каждая из катушек звукоснимателя содержит 2500 витков провода ПЭВ-2 0,06. Катушки включены последовательно.

ЭДС, развиваемая звукоснимателем ЗС-6 при колебаниях второй струны с размахом 2 мм в поперечной звукоснимателю плоскости, не менее 60 мВ, если расстояние между струной и полюсным наконечником равно 3 мм. Активное сопротивление звукоснимателя 4,8 кОм±10%, а полное сопротивление на частоте 1000 Гц — 2,2 кОм±15%. Габариты звукоснимателя 85×25×12 мм.

К достоинствам подобных звукоснимателей следует отнести возможность регулировки полюсов, что позволяет корректировать громкость звучания каждой струны. Относительно низкое внутреннее сопротивление и наличие экрана обеспечивают хорошую помехозащищенность звукоснимателя.

г. Кировоград

глубине балкона. В верхней части пульта смонтированы две разнесенные по высоте клавиатуры, аналогичные фортепьянной, а в нижней установлены педальные регуляторы. С помощью этих органов управления исполнитель партии цвета переключает светоизлучатели и регулирует их мощность.

Установка построена по двухканальной схеме, причем оба канала совершенно идентичны. Преимущества такой системы по сравнению с одноканальной заключаются в резком повышении цветоисполнительских возможностей. В частности, по одному из каналов можно воспроизводить цветовое сопровождение автоматически, либо со специального программного устройства, либо с многоканального узла, работающего подобно известным устройствам с частотным разделением каналов, но реализующего более сложную зависимость цвета и яркости от спектра и амплитуды сигнала. В это время второй канал используют для сольного исполнения цветовой партии.

Установка включает в себя два функциональных преобразователя, которые позволяют осуществлять сложный цветовой синтез, воплощающийся на экране в многокрасочную гамму разнообразных цветовых оттенков. Электронный блок установки собран на микросхемах, что позволило разместить его внутри пульта, по размерам аналогичного обычному пианино. Вся установка в целом во многом уникальна, большое число ее схемных и конструктивных решений защищено авторскими свидетельствами.

При разработке установки авторами были изучены все замечания и пожелания А. Н. Скрябина по устройству и игре на цветовоспроизводящем инструменте, существовавшем в то время лишь в воображении композитора, который располагал тогда лишь несколькими цветными лампочками и выключателями.

... Полные внутренней напряженности и торжества финальные аккорды «Прометея», исполненного Симфоническим оркестром и Большим хором Центрального телевидения и радиовещания под управлением дирижера народного артиста СССР, лауреата Государственной премии СССР К. Иванова, сопровождались редкими по эмоциональной силе и выразительности композициями цветовой партии в исполнении пианиста Б. Демченко. Бурные длительные рукоплескания зрителей, цветы, преподнесенные солистам, свидетельствуют о несомненном успехе этого первого цветомузыкального концерта. Присутствовавшая на концерте дочь гениального композитора, которая была свидетелем создания партии цвета «Поэмы огня», сказала, что композитор именно так и представлял себе цветовоспроизводящий инструмент и партию цвета, исполняемую на нем.

Более подробное описание принципа действия, конструкции и работы новой установки для цветового сопровождения музыкальных произведений читатели смогут найти в статье К. Леонтьева и Г. Бердичевского, которую предполагается опубликовать в одном из последующих номеров журнала «Радио».

Л. ЛОМАКИН

УПРАВЛЕНИЕ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЕМ

А. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ

На автомобилях «Жигули» стеклоочиститель может работать в прерывистом режиме с помощью электронного устройства схема которого показана на рис. 1. Оно состоит из ждущего мультивибратора, собранного на транзисторах *Т2*, *Т3*, и усилителя мощности на транзисторе *Т1*. В положении *2* тумблера *В2* мультивибратор подключается к бортовой сети автомобиля. При этом транзистор *Т3* оказывается закрытым. Транзистор *Т1* открыт током эмиттера транзистора *Т2*. Электродвигатель стеклоочистителя включается и его ротор начинает вращаться. Сразу после начала вращения ротора замыкаются контакты концевого выключателя *В1*, разгружая по току транзистор *Т1*. В конце цикла движения щеток стеклоочистителя (щетки возвращаются в исходное положение) контакты *В1* размыкаются и на базу транзистора *Т3* через цепь *С1Д3* поступает отрицательный импульс, переключающий мультивибратор во второе, неустойчивое состояние, когда *Т3* открыт, а *Т2* закрыт. При этом транзистор *Т1* тоже закрывается и двигатель останавливается.

В таком состоянии мультивибратор находится до тех пор, пока времязадающий конденсатор *С2* не разрядится через резистор *R5* (при указанных на схеме номиналах примерно через 4 с), после чего снова возвращается в устойчивое состояние. С этого момента начинается новый цикл работы устройства.

Рис. 1

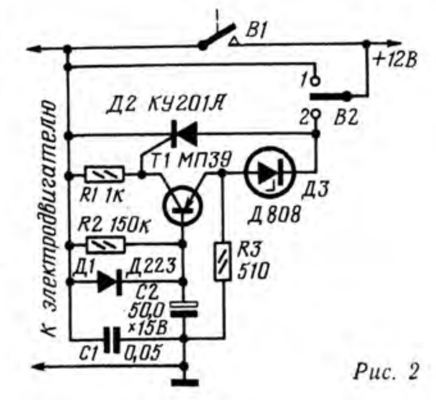


Рис. 2

В положении *1* тумблера *В2* стеклоочиститель работает непрерывно.

Диод *Д1* защищает транзисторы от ЭДС самоиндукции, возникающей на обмотках электродвигателя в момент размыкания контактов *В1* и закрывания транзистора *Т1*.

Транзисторы должны иметь статический коэффициент усиления тока не менее 50.

Другое, более простое устройство (см. схему на рис. 2) собрано на тиристоре и позволяет при меньшей емкости времязадающего конденсатора получить большее время выдержки. В момент включения (тумблер *В2* переводят в положение *2*) током заряда конденсатора *С2* открывается транзистор *Т1*. В свою очередь коллекторным током транзистора включается тиристор *Д2*, подключая электродвигатель стеклоочистителя к бортовой сети. В момент замыкания контактов концевого выключателя *В1* тиристор выключается. Конденсатор *С2* через диод *Д1* заряжается до напряжения бортовой сети автомобиля (12 В).

Когда щетки стеклоочистителя в конце первого цикла движения возвращаются в исходное положение и контакты *В1* размыкаются, транзистор *Т1* закрыт положительным напряжением на конденсаторе *С2* (в этот момент напряжение на базе транзистора равно плюс 12В, а на эмиттере — только плюс 4 В). Транзистор закрыт до тех пор, пока конденсатор *С2* не разрядится (через резистор *R2* и электродвигатель) до напряжения 3,9—3,8 В. После этого транзистор *Т1* открывается, вслед за ним открывается тиристор *Д2* и цикл повторяется.

Тиристор *Д2* можно использовать типа Д235, КУ201, КУ202 с любыми буквенными индексами. Транзистор *Т1* — любой из серий МП39—МП42.

г. Октябрьский
Башкирская АССР

Транзисторные германиевые матрицы серии ГТС609

Транзисторные матрицы ГТС609А — ГТС609В являются приборами, предназначенными для решения задач комплексной миниатюризации запоминающих устройств. Они обеспечивают коммутацию импульсных токов до 700 мА и напряжений до 50 В при допустимой мощности рассеивания 500 мВт. Транзисторные матрицы серии ГТС609 можно использовать, в частности, в логических устройствах с магнитными пороговыми элементами, в усилителях-формирователях токов с амплитудой до 0,7 А, в устройствах автоматики, в стабилизаторах и преобразователях напряжения и т. д.

Каждая транзисторная матрица представляет собой группу из четырех германиевых транзисторов структуры *p-n-p* выполненных по диффузионно-сплавной технологии. Транзисторы электрически не соединены между собой.

Матрица заключена в металлический герметизированный корпус квадратной формы со стеклянными изоляторами и гибкими выводами (см. рис. 1).

Цоколевка матрицы показана на рис. 2. Масса матрицы не превышает 4 г.

Особенностью конструкции транзисторных матриц ГТС609 является то, что выводы всех электродов транзисторов изолированы от корпуса. Это позволяет значительно повысить допустимую мощность рассеяния, устанавливая матрицу на радиаторы без прокладок.

Электрические параметры матриц и предельно допустимые режимы эксплуатации приведены в таблице.

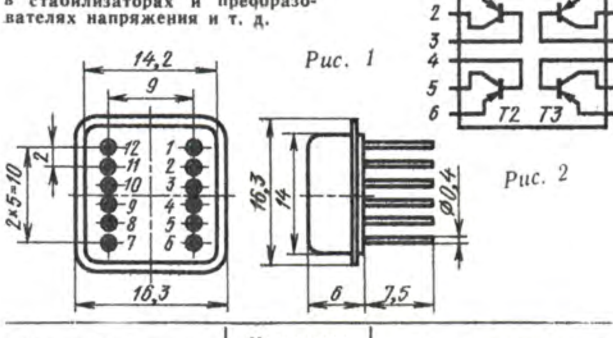


Рис. 1

1 T1 T4 12
2 11
3 10
4 9
5 8
6 T2 T3 7

Рис. 2

Обозначение параметра	Численное значение параметра	Режим измерения и примечания
Электрические параметры при $t_{окр}=25\pm5$°C		
$B_{ст}$ ГТС609А	30—100	$U_{кэ}=3$ В, $I_э=0,5$ А
$B_{ст}$ ГТС609Б	50—160	
$B_{ст}$ ГТС609В	80—240	
$I_{ко}$, мкА	5—40	$U_{кб}=30$ В
$I_{эо}$, мкА	2—200	$U_{бэ}=2,5$ В
$U_{кэ.нас}$, В	0,24—1,6	$I_к=0,5$ В; $I_б=70$ мА (ГТС609А), $I_б=40$ мА (ГТС609Б, ГТС609В)
$U_{бэ.нас}$, В	0,34—1,1	
$t_{расс}$, нс	120—700	
$\tau_{вкл}$, нс	20—100	
$C_к$, пф	17—50	$U_{кб}=10$ В, $f=5$ МГц
$C_э$, пф	63—250	$U_{бэ}=0,5$ В, $f=2$ МГц
$R_{тпс}$, °C/мВт	0,06—0,084	
Предельно допустимые режимы		
$P_{макс}$, мВт	500	При $t_{окр}<43$ °C
$U_{бэ}$, В	2,5	
$U_{кэ}$, В	50	
$U_{кб}$, В	50	$U_{бэ}=(0,5-0,7)$ В
$I_к$ макс, мА	700	
$I_б$, мА	100	$\tau_{имп}\leqslant10$ мкс
$t_{пер\ макс}$, °C	85	$\tau_{имп}\leqslant10$ мкс
$t_{окр.мин}$, °C	—40	
$t_{окр.макс}$, °C	60	

Допустимую мощность рассеяния при температуре окружающей среды больше 43°C рассчитывают по формуле:

$$P_{макс}=\frac{t_{пер\ макс}-t_{окр}}{R_{тпс}}.$$

Материал подготовили Б. НАЙДА, Л. ГИЛЕВА, А. ШЕВЦОВ

Сегодня на ВДНХ

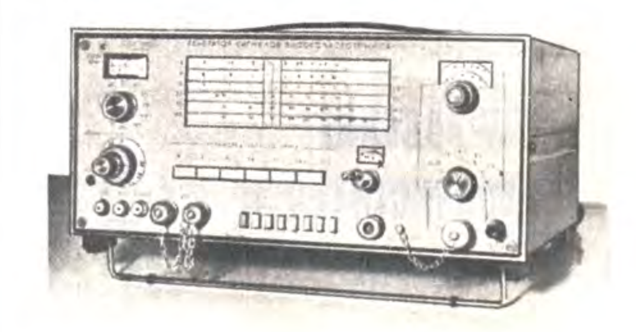


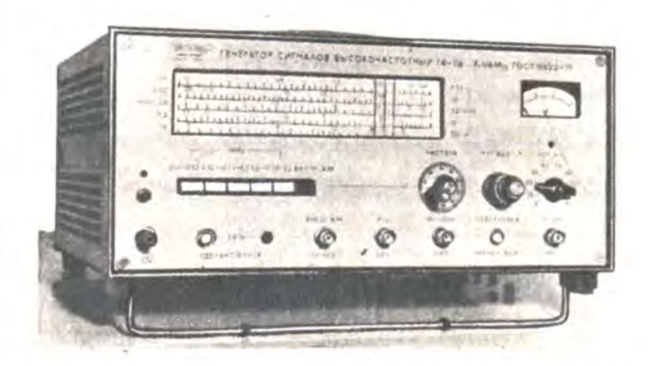
В одном из залов павильона «Радиоэлектроника» вновь открылась экспозиция, знакомящая посетителей с различными измерительными приборами. В этом номере журнала мы расскажем о некоторых из них.

ИЗМЕРИТЕЛЬН

Генератор высокочастотных сигналов Г4-116 предназначен для проверки и настройки различных радиоприемных устройств, работающих в режиме амплитудной, частотной модуляции или модуляции телевизионным видеосигналом. Рабочий диапазон частот (4—300 МГц) разбит на шесть поддиапазонов. Глубину модуляции можно изменять от 0 до 100%. Максимальная девиация частоты — 90 кГц.

Выходное напряжение можно регулировать в пределах от 0,1 мкВ до 1 В. Погрешность установки частоты ±1%.





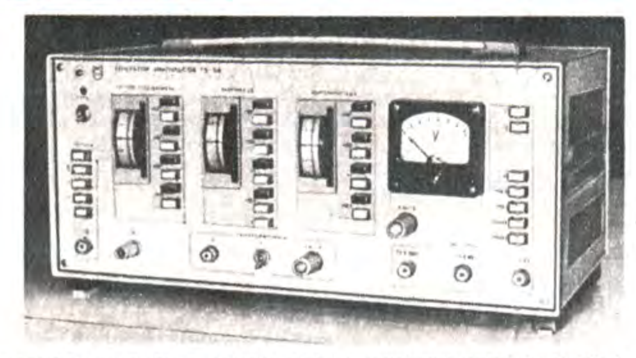
Генератор высокочастотных сигналов Г4-118 может быть использован при испытаниях и настройке различной радиоаппаратуры радиовещательного диапазона. Он полностью выполнен на полупроводниковых приборах и микросхемах. Диапазон генерируемых частот 100 кГц—30 МГц. Погрешность установки частоты составляет ±1%. Регулировка глубины модуляции низкочастотным сигналом ступенчатая от 0 до 90%. Низкочастотный сигнал можно подавать как с внешнего гене-

ратора, так и с внутреннего. Частота внутреннего генератора НЧ — 1 кГц.

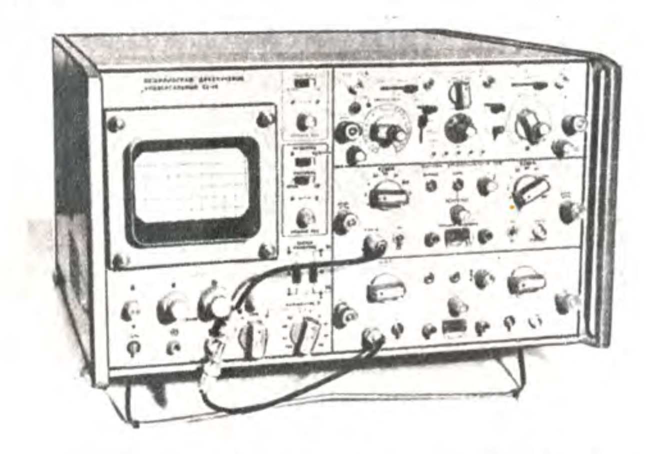
Генератор импульсов Г5-54 может быть использован в различных областях народного хозяйства при исследовании и налаживании радиоэлектронных устройств. Длительность импульсов регулируется в диапазоне от 0,1 до 1000 мкс, а частота их следования — в диапазоне от 10 Гц до 100 кГц.

Длительность фронта составляет 50 нс. Задержку ос-

ЫЕ ПРИБОРЫ



новного импульса относительно синхроимпульса можно регулировать от 0,1 до 1000 мс. Максимально допустимая скважность — 2. Максимальная амплитуда импульсов на нагрузке сопротивлением 500 Ом и емкостью 50 пФ — не менее 50 В.

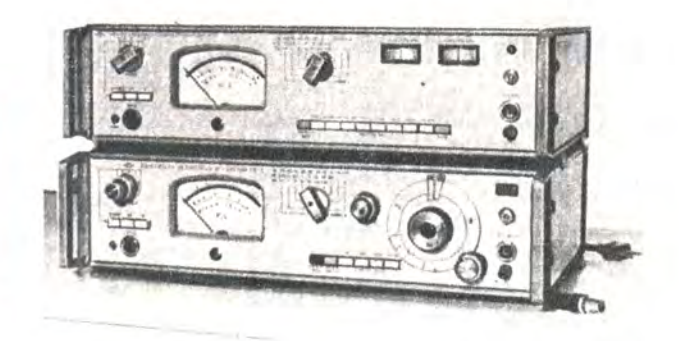


Двухлучевой универсальный осциллограф С1-74 — унифицированный прибор, предназначенный для работы со сменными блоками серии — 1У (8 типов) и 1Р (3 типа). Он позволяет наблюдать сигнал в двух различных амплитудно-временных масштабах. При использовании соответствующих сменных блоков можно одновременно исследовать четыре сигнала. Полоса пропускания базового прибора 0—50 МГц. Вход осциллографа рассчитан на подачу исследуемого сигнала с амплитудой от 10 мкВ до 500 В и длительностью от 0,3 нс до 150 с.

Прибор имеет калибраторы амплитуды и времени.

Амплитуду калибрационных прямоугольных импульсов положительной полярности частотой 50 Гц можно регулировать от 50 мВ до 50 В. Калибратор времени выдает синусоидальный сигнал частотой 1 МГц.

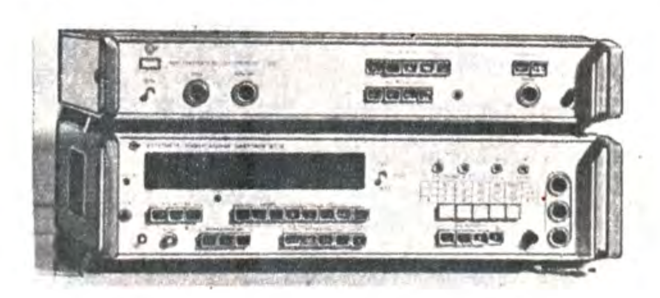
В осциллографе применена электроннолучевая трубка 13ЛО16А.



Измерители нелинейных искажений С6-5 и С6-7. Прибор С6-5 предназначен для измерения коэффициента гармоник сигналов в диапазоне от 20 Гц до 200 кГц. Верхние пределы измерений 0,03; 0,1; 0,3; 1; 10, 30 и 100%. Этим прибором можно измерять эффективные значения напряжений, а также использовать его как широкополосный усилитель, амплитудная характеристика которого близка к логарифмической.

Первый предел измерений коэффициента гармоник прибора С6-7 — 0,1%. Настройка на основную частоту гармоники исследуемого сигнала и калибровка в нем происходят автоматически. рибором можно измерять среднеквадратичные значения напряжений в диапазоне от 20 Гц до 1 МГц.

Измеритель нелинейных искажений С6-7 выполнен с применением микросхем.



Универсальный цифровой вольтметр В7-18 предназначен для измерения постоянного напряжения и тока, сопротивления, частоты, а совместно с преобразователем В9-1 и переменного напряжения. Он позволяет измерять и другие физические величины, если они преобразованы в напряжение, ток или частоту электрических сигналов. Его можно использовать самостоятельно или в различных измерительно-информационных системах.

Диапазон измерений постоянных напряжений 10 мкВ—1000 В, постоянных токов 1 нА — 10 мА, сопротивлений 0,1 Ом — 10 МОм, частоты 10 Гц — 1 МГц, переменных напряжений (совместно с В9-1) 1 мВ—100 В.

Выбор пределов измерений может производиться как вручную, так и автоматически. Вольтметр имеет дистанционное управление и выход результатов измерений в коде 8-4-2-1 на внешнее регистрирующее устройство.

А. Гусев

ЗА РУБЕЖОМ

Малогабаритная двухэлементная антенна для диапазона 20 м

Одним английским коротковолновиком разработана малогабаритная двухэлементная антенна, получившая название «Zygi-beam». Каждый элемент антенны (см. рис. 1) выполнен в виде прямоугольника, сумма длин сторон которого приблизительно равна λ/2, а отношение большой стороны к малой — двум. Середины больших сторон разомкнуты. Элементы антенны располагаются в одной плоскости и имеют активное питание. Элементы изготовляют из отрезков алюминиевых трубок с внешними диаметрами 13 и 6 мм. Отрезки тонких трубок изгибают в виде буквы П и их концы, длиной около 160 мм, вставляют внутрь толстых трубок.

Элементы антенны укрепляют на пластинках размером 305×63 мм, выполненных из стали и оргстекла (см. рис. 2). К стальным пластинам крепят концы трубок, к которым подключается питание, а к пластинам из оргстекла — свободные концы трубок, находящиеся под высоким напряжением.

Отрезок линии передачи, соединяющий элементы, выполнен из ленточного кабеля длиной 2185 мм с волновым сопротивлением 300 Ом.

Настройка элементов антенны на резонансные частоты, указанные на рис. 1, производится при отключенном ленточном кабеле перемещением тонких трубок внутри толстых. Перемещение трубок на 2,5 мм приводит к изменению резонансной частоты приблизительно на 100 кГц. Настройку каждого элемента следует производить с обеих сторон с тем, чтобы сохранить симметрию конструкции. Величина КСВ правильно настроенной антенны на частоте

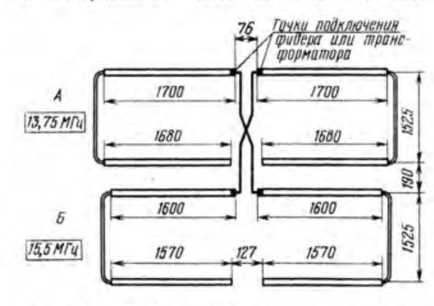


Рис. 1. Габаритный чертеж антенны.

14,2 МГц не должна превышать 1,1. Уменьшения КСВ можно достичь подстройкой элемента *А*. От настройки же элемента *Б* зависит, в основном, соотношение мощностей излучаемых в прямом и обратном направлениях.

Входное сопротивление антенны составляет 42 Ом, что позволяет использовать для ее питания кабель с волновым сопротивлением 50 Ом. При использовании 75-омного кабеля для согласования антенны с фидером использовался трансформатор, установленный вблизи входных зажимов антенны, с коэффициентом трансформации сопротивлений 1,6.

Ширина диаграммы направленности по уровню половинной мощности составляет примерно — 70° при отношении мощностей,

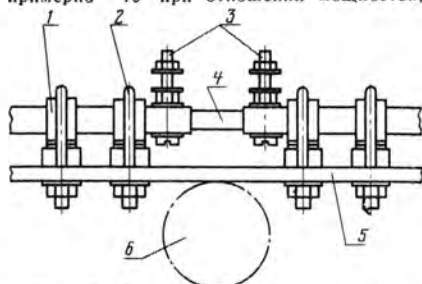


Рис. 2. Крепление антенны к пластине: 1 — трубка изоляционная; 2 — U-образная шпилька; 3 — зажимы; 4 — изолирующая вставка; 5 — стальная пластина; 6 — несущая траверса.

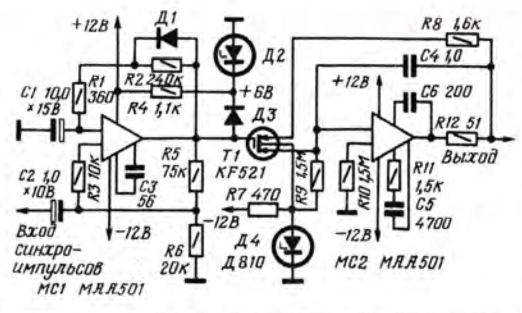
излучаемых в прямом и обратном направлениях порядка 8—10 дБ. Усиление антенны, по оценкам автора, превышает 4 дБ. Антенна излучает энергию в основном под малыми углами к горизонту, высота ее установки слабо влияет на рабочие характеристики.

«Old man» (Швейцария), 1975, № 2

Генератор пилообразного напряжения

Генератор, принципиальная схема которого приведена на рисунке, позволяет получать пилообразное напряжение достаточно высокой линейности. Он выполнен на двух операционных усилителях и одном полевом транзисторе с изолированным затвором.

На первом операционном усилителе *МС1* собран генератор прямоугольных импульсов, частота следования которых синхронизирована входными импульсами. Длительность импульса и паузы определяется временем заряда и разряда конденсатора *C1*. Заряд конденсатора происходит через резисторы *R1* и *R2*, а разряд только через резистор *R1* (резистор *R2* зашунтирован диодом *Д1*). Диод *Д2* и стабилитрон *Д3* ограничивают положительное напряжение, подаваемое на вход полевого транзистора *T1*.



На втором операционном усилителе *МС2* выполнен интегратор, работой которого управляют импульсы, поступающие с генератора прямоугольных импульсов через электронный ключ (транзистор *T1*).

«Радио, телевизия, електроника» (НРБ), 1975, № 2

П р и м е ч а н и е р е д а к ц и и. В генераторе пилообразного напряжение можно использовать операционные усилители К1УТ531А и полевой транзистор КП301.

Трехтранзисторный каскад с обратной связью

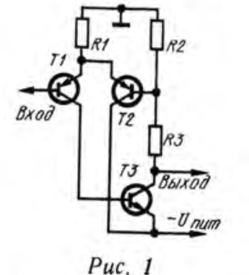


Рис. 1

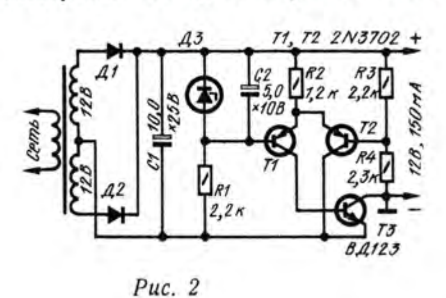


Рис. 2

Рис. 3

Разновидностей трехтранзисторных усилительных каскадов с обратной связью очень много. Один из интересных вариан-

тов его показан на рис. 1. В нем часть выходного напряжения, определяемая соотношением $R2/(R2+R3)$, с помощью транзисторов *T1* и *T2* сравнивается с входным. Результирующий ток поступает в базу транзистора *T3* и управляет работой последнего.

На рис. 2 в качестве примера показано использование такого каскада в простом стабилизаторе, напряжение на выходе которого почти соответствует напряжению, поданному на его вход. Пульсации выходного напряжения очень малы.

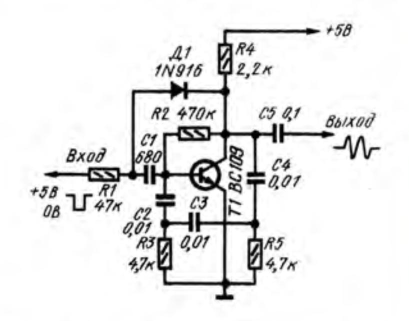
Принципиальная схема усилителя НЧ, работающего в режиме класса А приведена на рис. 3. Особенностью такого усилителя является использование цепи, состоящей из резистора *R10* и конденсаторов *C5* и *C6*, которая обеспечивает на конденсаторах напряжение постоянной полярности, в то время как полярность выходного напряжения может меняться. Если динамическая головка прямого излучения подключена к отрицательному полюсу источника питания, то можно использовать всего один конденсатор, но при этом пульсации питающего напряжения будут попадать в цепь обратной связи.

«Wireless World» (Англия) 1974, т. 80, № 1459

Примечание редакции. В описываемых устройствах можно использовать стабилитрон КС156А, транзисторы П302 (вместо 2N3702) и КТ902А (вместо BD123).

Управляемый генератор НЧ

На рисунке приведена принципиальная схема управляемого генератора НЧ, выполненного на транзисторе *T1*. При напряжении на входе, равном нулю, генератор вырабатывает сигнал, частота которого определяется номиналами конденсаторов *C2*—*C4* и резисторов *R3* и *R5* и входным сопротивлением транзистора. При подаче на вход импульса положительного напряжения амплитудой 5 В открытый диод *Д1* и конденсатор *C1* образуют цепь отрицательной обратной связи, глубина которой достигает почти 100%. При этом происходит срыв колебаний. Емкость конденсатора *C1* выбрана такой, чтобы запуск генератора происходил быстро и не было бы выброса напряжения в первый полупериод.



При использовании деталей, номиналы которых указаны на схеме, частота генерируемых колебаний составляет около 1 кГц.

«Wireless World» (Англия), 1974, август

Примечание редакции. Транзистор BC109 можно заменить на КТ312, КТ315 с любыми буквенными индексами. Вместо диода 1N916 можно использовать любой диод серий Д104, Д106.



Еще одно применение лазера

Специалисты лаборатории «Bell» (США) использовали лазерный луч для передвижения в воздухе и удержания в устойчивом положении в канале луча крошечной стеклянной сферы. Луч, направленный вверх и сфокусированный на сфере, поднимает ее с поверхности стеклянной пластины на некоторую высоту, где сила земного притяжения и сила давления луча оказываются уравновешенными. Чтобы устранить молекулярное притяжение между поверхностями сферы и пластины, последнюю заставляют вибрировать до момента отрыва сферы. Изменяя фокусировку луча, можно перемещать сферу в вертикальном направлении на строго определенное расстояние.

Одним из существенных требований, предъявляемых к сфере, является ее прозрачность. Если лучи лазера будут сфокусированы на объекте, поглащающем их, то последний расплавится.

Описанное явление, вероятно, может найти применение для измерения потерь при прохождении лазерного луча через различные среды.

«Замораживание» телевизионного изображения

Фирма RCA (США) разработала экспериментальный домашний телевизор с двумя экранами. Один из них — большой и практически ничем не отличается от обычного и служит для просмотра телевизионных программ. Второй — поменьше, предназначен для детального рассмотрения телезрителем заинтересовавшего его кадра, который запечатлевается на экране запоминающей трубки при нажатии соответствующей кнопки. При последующих нажатиях «замораживаются» те моменты, которые воспроизводились на основном экране в момент нажатия кнопки. Такая система чем-то напоминает моментальную фотографию.

Подобный телевизор особенно придется по душе любителям спорта, которые получат возможность всесторонне изучить тот или иной кадр, запечатлевший момент игры. При этом, естественно, «замороженное» изображение можно будет сфотографировать обычные фотоаппаратом.

Вместо приборов — телевизор

Одна из японских фирм сконструировала электронный индикатор, заменяющий приборную доску автомобиля. На экране цветного кинескопа отображаются не только показания всех приборов, начиная от спидометра и кончая шкалой радиоприемника, но и обзор заднего вида. Когда автомобиль не движется, на экране можно просматривать обычную цветную телевизионную передачу. Показания большинства приборов отображаются в виде светящихся полосок различной длины (спидометр, шкала радиоприемника). При включении фар появляется в верхней части экрана длинная полоска. Она становится красной, когда включают дальний свет. Уровень бензина показывается в виде пустеющего бака и так далее. В качестве устройства отображения вместо цветного кинескопа можно использовать индикаторы на жидких кристаллах, светодиодах и т. п.

Электронный ключ для автомобиля

Как уберечь автомобиль от угона? Этот вопрос интересует многих автолюбителей. Одна небольшая фирма из Атланты (США) вмонтировала в ключ зажигания (размером 1×6 см) высокостабильный кварцевый генератор. Стоит вставить ключ в замок, как генератор начинает работать, получая питание от автомобильного аккумулятора. Если сигналы генератора совпадут по частоте и амплитуде с сигналами такого же генератора, помещенного в коробке передач, то машина тронется с места. В противном случае металлическая шпилька блокирует в коробке передач шестерни. Никакой другой ключ или замыкание проводов не поможет — шпилька останется на месте и автомобиль не сможет двигаться.

Если владелец автомобиля потеряет ключ, то заменить его может только фирма-изготовитель, так как частоту генератора в каждом ключе она держит в секрете.

Беспроводный головной телефон

Ценители музыки скоро смогут слушать свои любимые произведения с помощью головных телефонов. Их не надо будет подключать к радиоприемникам, стереопроигрывателям или магнитофонам. Опытный образец таких телефонов разработан фирмой «Siemens» (ФРГ).

Кабель, с помощью которого обычные головные телефоны подключают к приемнику или стереопроигрывателю, заменен в новой конструкции модулированным инфракрасным лучом. Его создают восемь светодиодов. Приемником же излучения служит фотодиод, установленный в головных телефонах.

ИК-излучение, используемое в качестве носителя информации при передаче сигналов в пределах комнаты, обладает особыми преимуществами. Его сигналы не поглащаются и не искажаются темными и неровными поверхностями; на качество воспроизводимых звуков не влияют предметы, находящиеся в комнате. ИК-излучения многократно отражаются от различных поверхностей помещения, поэтому не обязательно, чтобы приемный диод был строго направлен на источник излучения.

Чтобы предотвратить преобразование рассеянного видимого света в помехи, активная поверхность приемного диода покрыта материалом, отфильтровывающим все излучения, кроме инфракрасного. Применение восьми диодов, излучающих в общей сложности мощность 120 мВт, обеспечивает качественный прием в любом месте небольшого холла. Однако, для комнаты среднего размера вполне достаточной будет мощность 60 мВт.

Фирма рассматривает возможность использования принципа передачи информации с помощью ИК-излучения для дистанционного управления промышленным оборудованием, поскольку это излучение легко преодолевает расстояние в несколько десятков метров.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как расшифровать буквенно-цифровые индексы на грампластинке отечественного производства?

В соответствии с ГОСТ 5289—68 и 5289—73 на этикетках выпускающихся в настоящее время грампластинок, кроме названий музыкальной программы, завода-изготовителя и цены указывают буквенно-цифровой индекс, начинающийся двумя цифрами, соответствующими скорости записи. Более других распространена скорость 33 об/мин, поэтому индекс чаще всего начинается числом 33. Далее напечатаны буквы, указывающие на тип записи. В настоящее время все долгоиграющие монофонические пластинки имеют индекс *«Д»*. Долгоиграющие стереофонические пластинки имеют два индекса *«СМ»* или *«С»*. Индекс *«СМ»* имеют пластинки с ограниченной вертикальной составляющей записи сигнала. Их можно проиграть не только на стереофонических ЭПУ, но и на старых ЭПУ с монофоническими звукоснимателями, которые имеют ограниченную гибкость и поэтому неспособны следовать по канавке с глубинной стереозаписью.

Современные монофонические звукосниматели имеют достаточную вертикальную гибкость и воспроизводят запись со стереофонических пластинок без искажений.

В последнее время вертикальная составляющая практически не ограничивается. На таких пластинках стоит индекс *«С»*.

Группа цифр, следующих за буквами указывает на номер записи. Причем, если она начинается двумя нулями, это означает, что диаметр пластинки 175 мм, одним нулем — 300 мм, при отсутствии нулей — 250 мм.

Далее на этикетках указывают группу пластинки в соответствии с ее ценовой категорией, причем пластинки первой группы имеют наиболее доступную (в пределах трех категорий) цену. К первой группе относятся пластинки с документальными записями речей ораторов, ко второй — с литературными записями, а также с записями симфонической музыки и классических музыкальных произведений, к третьей — пластинки с записями эстрадной музыки.

Каково расположение деталей делителей частоты цифрового частотомера («Радио», 1975, № 3, с. 49—52) на печатной плате? Какой вид имеет печатная плата пересчетной декады?

Делители частоты цифрового частотомера собраны по схеме, опубликованной в «Радио», 1974, № 9, с. 52. Расположение деталей на одной половине печатной платы (другая половина является зеркальным изображением первой) показано на рис. 1. Штриховыми линиями выделены перемычка и резисторы *R22* и *R25* для делителей с выходной частотой 1 и 0,1 Гц.

За основу пересчетной декады частотомера взята схема, опубликованная в журнале «Радио», 1972, № 7. Печатная плата декады показана на рис. 2. Расположение на ней деталей соответствует схеме, помещенной в «Радио», 1972, № 7.

Транзисторы *Т21—Т24* эмиттерных повторителей пересчетных декад расположены на печатной плате рядом с разъемом, конденсаторы *С11—С22* припаяны со стороны токоведущих соединений печатной платы.

Ответы на вопросы по статье «Виктория-001-стерео»Н («Радио», 1975, № 1, с. 31—36)?

Какой сердечник применен в трансформаторе связи антенны со входом УКВ блока?

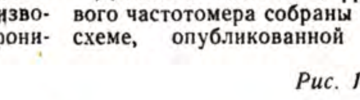
Этот сердечник изготовлен из высокочастотного феррита марки 30ВЧ2-6. Его форма и размеры показаны на рис. 3. На частоте 40 МГц добротность катушек не менее 120.

На каких каркасах намотаны обмотки катушек фильтров?

Катушки фильтров имеют стандартные полистироловые каркасы с площадью основания 13×13 мм. Каркасы снабжены шестью ножками. Высота каркаса с ножками 35 мм, без них — 31 мм. В торцевой части каркаса имеется резьбовое отверстие М5×0,5 для сердечника.

Каркасы фильтров ЧМ шестиреберные имеют пазы с принудительным шагом 0,4 мм. Диаметр намотки 6 мм, ширина винтовой нарезки 10,4 мм. Каркасы дробного детектора отличаются от них только шагом (0,8 мм) и шириной винтовой нарезки (12,5 мм).

Каркасы АМ фильтров ребристые, трехсекционные. Толщина ребер 0,6 мм, расстояние между ними 1,5 мм, диаметр намотки 4 мм.



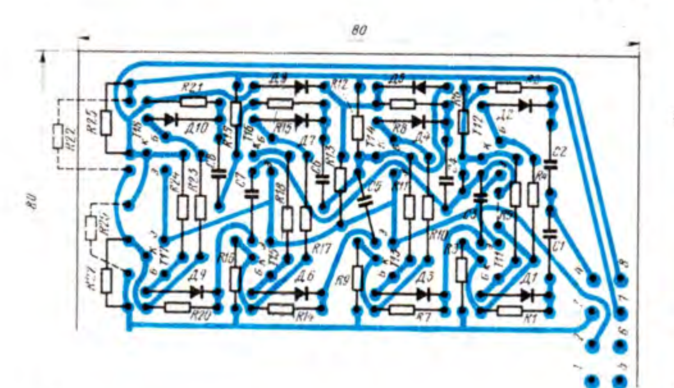


Рис. 1

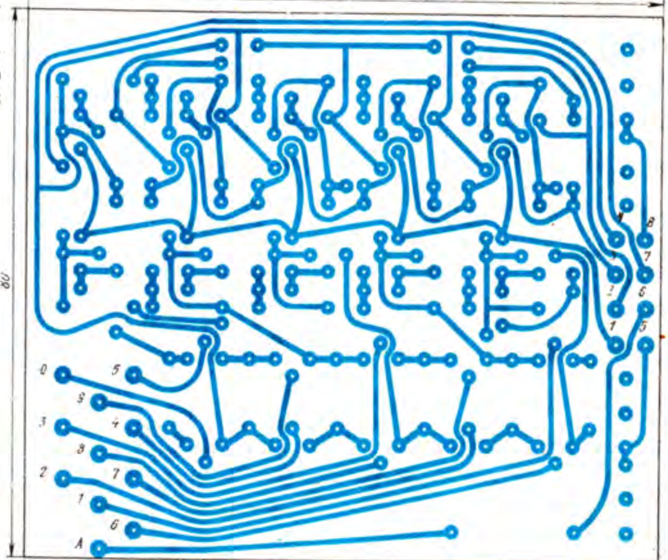


Рис. 2

В остальном они не отличаются от описанных выше.

Каковы особенности налаживания электронного частотомера («Радио», 1974, № 6, с. 49)?

Прежде всего необходимо проверить режимы транзисторов по постоянному току (см. таблицу). Напряжения на электродах измеряют относительно общей шины при отсутствии входного сигнала.

Налаживание частотомера начинают с порогового устройства. Для этого на вход прибора подается напряжение — 1,5 В от источника постоянного тока. Регулируя напряжение на входе при помощи резистора *R2*, контролируют вольтметром релейный режим порогового устройства в точке *Б* (см. принципиальную схему). После этого на вход частотомера подают напряжение частоты нужного диапазона и проверяют работу прибора по эпюрам напряжений (см. вкладку «Радио», 1974, № 6).

Транзисторы	Напряжение на электродах, В		
	Коллектор	База	Эмиттер
T1	−0,2	0	0
T2	−0,2	−0,2	−0,1
T3	−1,5	−0,1	−0,1
T4	−0,2	−0,1	0
T5	−1,4	−0,1	−0,1
T6	−0,3	−0,2	−0,1
T7	−1,5	−0,3	−0,4

Какие транзисторы отечественного производства можно использовать в устройствах шумоподавления («Радио», 1974, № 9, с. 56—59)?

В устройстве шумоподавления, схема которого показана на рис. 12, вместо транзисторов BC149 можно применить высокочастотные маломощные кремниевые транзисторы структуры *n-p-n* типов КТ342Б, или КТ315В. Транзистор MPS6518 можно заменить отечественным КТ326Б, а 2N5458 — полевым транзистором КП303.

Вместо полупроводникового диода 1N414B можно использовать диоды Д220 или Д223; AA119 вполне заменят высокочастотные точечные диоды Д9 или Д10, а 1N5273B — стабилитрон Д814А.

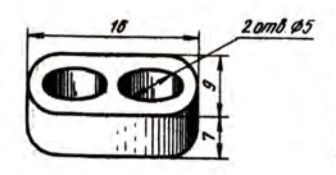


Рис. 3

Какова индуктивность катушек L1—L2 и правильно ли указаны сопротивления резисторов R32, R34, R49, R64?

Индуктивность катушки *L1* составляет 36 мГ, а *L2* — 23 мГ. Сопротивление резистора *R32* должно быть в килоомах, *R34* — в омах, *R49* — в мегомах, а номинал *R64* — 33 Ом.

Как конструктивно выполнены катушки и дроссель передатчика на 28 МГц («Радио», 1975, № 2, с. 28—29)?

Контурная катушка задающего генератора имеет керамический каркас диаметром 8 мм. Рекомендуется вести намотку виток к витку с большим натяжением провода. Концы провода тщательно закрепить по краям каркаса. В качестве каркаса можно использовать керамический корпус конденсатора КБГ-И. При этом металлические торцы корпуса надо отпаять, содержимое корпуса удалить, металлизированные края корпуса тщательно зачистить, оставив только небольшие участки по окружности для припаивания концов провода.

Для катушек *L2—L9* подходят каркасы из любого изоляционного материала, имеющие диаметр 7,5 мм и резьбу для подстроечных сердечников. Подстроечный сердечник катушки *L2* карбонильный, а у остальных катушек латунные диаметром 4—5 мм. Катушки связи располагаются поверх соответствующих контурных, намотаны они изолированным проводом.

Для улучшения параметров выходного каскада целесообразно выполнить катушку *L9* медным или посеребренным проводом диаметром 1—2 мм без каркаса, увеличив диаметр намотки до 10—15 мм и уменьшив число витков до 4—5. Сердечник в этом случае не потребуется, а при настройке контура придется ограничиться сжатием-растяжением катушки по длине намотки.

Обмотку катушки *L10* (переключателя «прием-передача») можно намотать на высокоомном резисторе диаметром 3 мм.

Дроссель *Др1* имеет индуктивность 10 мкГ и рассчитан на ток до 1 А. При самостоятельном его изготовлении обмотку наматывают проводом ПЭЛШО 0,4—0,6 на высокоомном резисторе типа ВС-1 виток к витку по всей длине корпуса резистора.

Можно ли изготовить излучатели для стереофонических телефонов самостоятельно?

Да, можно. Наиболее подходят для этой цели динамические головки прямого излучения типа 0,1ГД-9 и 0,1ГД-13.

В гофрированной части диффузора аккуратно (маникюрными ножницами) вырезают по всей окружности полоску шириной не более 1 мм. Образовавшуюся кольцевую щель покрывают несколькими слоями резинового клея, растворенного в бензине.

После высыхания клея образуется пленка, выполняющая роль гофра. При этом частота механического резонанса снижается. Стереофонические телефоны с изготовленными таким образом излучателями имели диапазон воспроизводимых частот 25 Гц — 10 кГц (с учетом ВЧ коррекции).

Как конструктивно выполнены катушки, дроссели, и силовой трансформатор передатчика на 144 МГц («Радио», 1974, № 3, с. 19—20)?

Обмотки силового трансформатора блока питания передатчика намотаны на сердечнике Ш32×32. Первичная обмотка содержит 970 витков провода ПЭЛ 0,55. Вторичные обмотки, рассчитанные на напряжения 300 В, 200 В, 6,3 В (накал),— 12 В (питание реле) и — 50 В, насчитывают соответственно 1410 витков провода ПЭЛ 0,23; 895 витков того же провода; 31 виток провода ПЭЛ 1,25; 60 витков провода ПЭЛ 0,23; 250 витков провода ПЭЛ 0,2.

Обмотки высокочастотных дросселей *Др1—Др4* намотаны проводом ПЭЛ 0,2 на корпусах резисторов ВС-0,5 (с которых предварительно удален проводящий слой) вначале виток к витку, а затем с постепенно возрастающим шагом (до 1,5 мм в конце) и содержат по 60 витков. К контурам, управляющим сеткам и нити накала лампы ГУ-17 дроссели подключены тем выводом, вблизи которого обмотка менее плотная. Обмотка дросселя *Др5* (35 витков провода ПЭЛ 0,67) выполнена виток к витку до заполнения длины корпуса высокоомного (не менее 1,2 МОм) резистора ВС-1, который служит каркасом.

Катушка *L4* припаивается непосредственно к выводам конденсатора *C19*, а *L5* крепится на подвижном полистироловом изоляторе, так что можно регулировать связь с антенной. Обе катушки намотаны посеребренным проводом диаметром 2,5 мм, причем *L4* состоит из двух половин, намотанных одним отрезком провода и имеющих по 14 витков каждая с расстоянием между ними 14 мм при общей длине 42 м. Катушка *L5* представляет собой 3 витка посеребренного провода, длина намотки 11 мм, диаметр катушки 10 мм. Катушка *L6* намотана виток к витку проводом МГШВ 0,24 на проводнике, соединяющем катушку *L5* и антенное гнездо, и может содержать от 2 до 6 витков.

Цифровой процентный омметр

Цифровой процентный омметр (Щ30-04.1 предназначен для измерения (в лабораторных и цеховых условиях) относительного отклонения сопротивления от заданного номинального значения. Он обеспечивает высокую точность измерений (относительная погрешность 0,01—0,02% в диапазоне от 10 до 10^6 Ом).

Отсчетное устройство выполнено на газоразрядных цифровых индикаторах. Результаты измерений могут быть зарегистрированы на цифропечатающем устройстве ЭУМ-23 (выход *1*), или в коде 1-2-4-8 переданы на другие цифропечатающие устройства (выход *2*).



Перед аналогичными отечественными и зарубежными образцами прибор имеет следующие преимущества: более высокую точность; более широкий диапазон измеряемых сопротивлений; малые габариты и массу; более высокие показатели надежности; имеет больше пределов процентного отклонения; не требует калибровки при работе; защищен от внешних периодических помех (50 Гц).

Некоторые узлы прибора выполнены на уровне изобретений. Разработчики прибора Щ30-04.1 в 1974 году удостоены трех медалей на Выставке достижений народного хозяйства СССР.

Изготовитель: Краснодарский Ордена Трудового Красного Знамени завод электроизмерительных приборов.

Телепрессторгреклама

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки. Перевозимая приемо-передающая земная станция «Марс» на международной выставке «Связь-75» в Москве.

Фото А. Русанова

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта 294-91-22,
отдел науки и радиотехники 221-10-92,
ответственный секретарь 228-33-62,
отдел писем 221-01-39.
Рукописи не возвращаются.

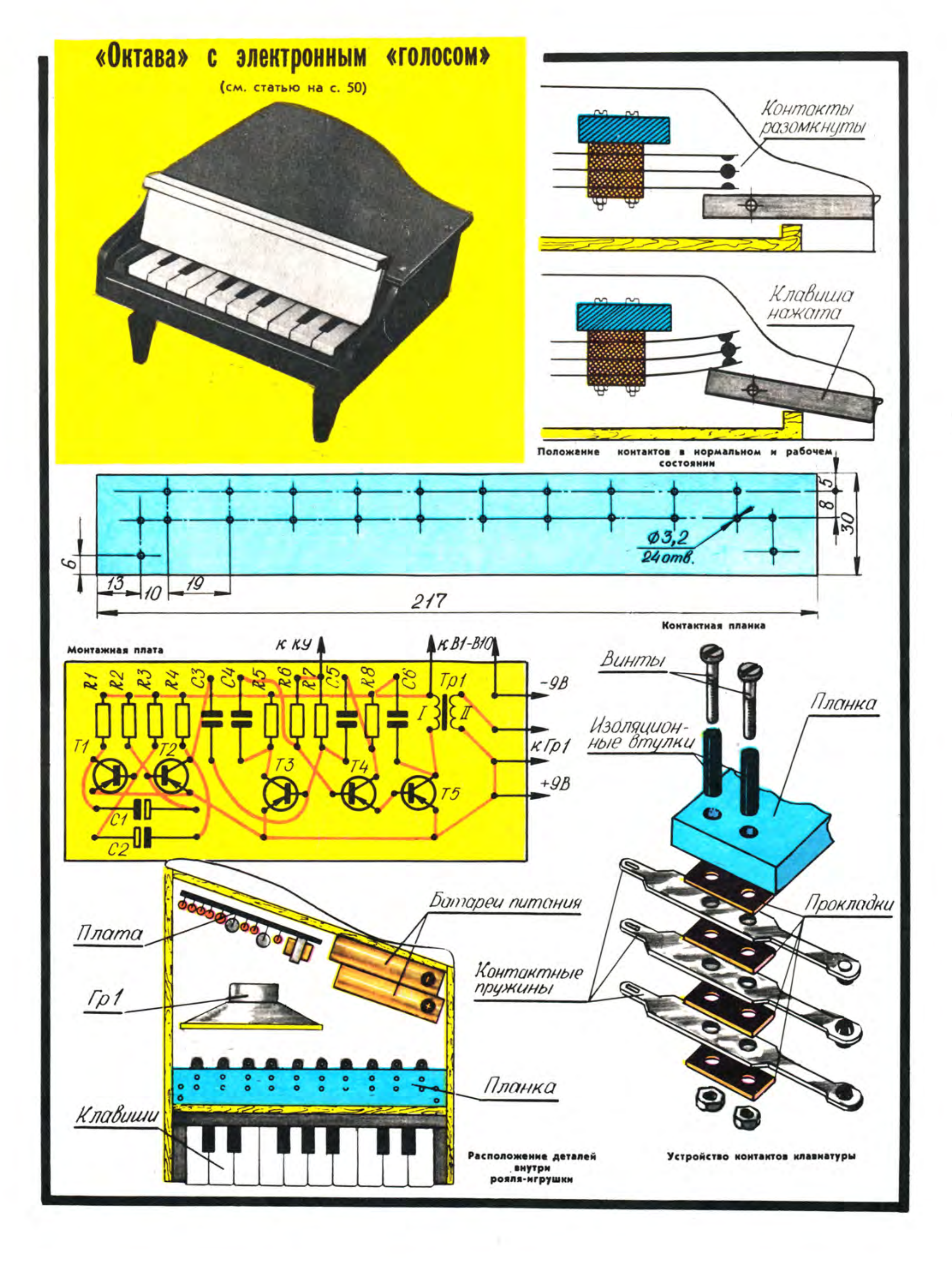
Издательство ДОСААФ

Г-75758 Сдано в набор 5/VI-75 г. Подписано к печати 22/VII-75 г. Формат 84×108[1]/16. Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л+вкладка. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 1291. Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

«Октава» с электронным «голосом»

(см. статью на с. 50)









VI Летняя Спартакиада народов СССР финиширует. Уже прошли финалы по военно-техническим видам спорта, в том числе — радиоспорту. На наших снимках — участники соревнований Спартакиады.

Чемпион Спартакиады Молдавии, капитан сборной республики кандидат в мастера спорта многоборец Василий Ивасюк (фото вверху слева). Победителями матчей встречи на приз ЦК ДОСААФ Молдавской ССР, проходившей в преддверии финалов Спартакиады, стали «лисоловы» Белоруссии: первый ряд (слева направо) — перворазрядница Раиса Мирук, мастер спорта Евдокия Конышева, кандидат в мастера спорта Алла Глушаненко; второй ряд — мастер спорта международного класса Василий Прудников, мастера спорта Виктор Шуменцов и Олег Прудников, перворазрядник Владимир Косарев.

Чемпионка Украины по «охоте на лис» мастер спорта Валентина Жупанова.

Мастер спорта Николай Великанов (Украина).

Фото Г. Никитина и Г. Тельнова



Индекс 70772
Цена номера 40 коп.

